

25 APR 2005

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/037109 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61C 3/025, B24C 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011600

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Oktober 2003 (20.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
PCT/EP02/11866

23. Oktober 2002 (23.10.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KALTENBACH & VOIGT GMBH & CO. KG [DE/DE]; Bismarckring 39, 88400 Biberach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIEK, Hans-Dieter [DE/DE]; Höhenweg 21, 88454 Hochdorf (DE). MOHN, Uwe [DE/DE]; Heinrich-Günter-Strasse 6, 89601 Schelklingen (DE). GUGEL, Bernd [DE/DE]; Weissdornweg 45, 89079 Ulm (DE).

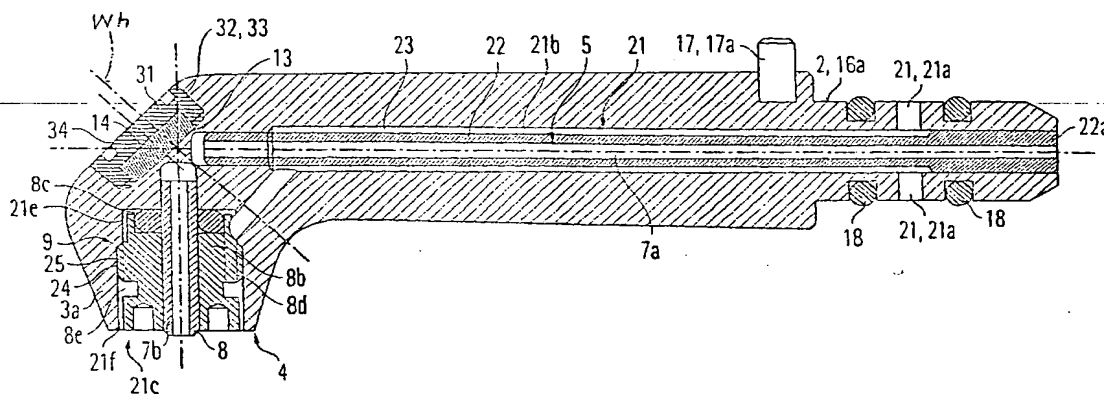
(74) Anwälte: SCHMIDT-EVERS, Jürgen usw.; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CANNULA FOR A MEDICAL OR DENTAL MEDICAL HANDPIECE USED FOR SPRAYING AN ABRASIVE FLOW MEDIUM

(54) Bezeichnung: KANÜLE FÜR EIN MEDIZINISCHES ODER DENTALMEDIZINISCHES HANDSTÜCK ZUM AUSSPRÜHEN EINES ABRASIVEN STRÖMUNGSMITTELS



(57) Abstract: The invention relates to a cannula (1) for a medical or dental medical handpiece (61a) used for spraying a flow medium (6) containing abrasive particles. Said cannula comprises an essentially straight cannula shaft (3) and a laterally extending discharge nozzle (4) that is located in the front end area of the cannula shaft (3). A first duct section (7a) of a supply line (5), from which a second duct section (7b) extends laterally to the discharge nozzle (4), extends in an axial manner towards the front within the cannula shaft (3). In order to extend the service life of the cannula, an impact wall (13) is disposed axially opposite the first duct section (7a) in the area of the vertex (11) of the angle (W1) that is enclosed by the duct sections (7a, 7b), and/or the duct sections (7a, 7b) are surrounded by a protective wall (13a) at least along one portion of the length thereof, said impact wall (13) and/or protective wall (13a) being made of a material that is more wear-resistant than the material of which the cannula shaft (3) is made.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit einem im Wesentlichen geraden Kanülenschaft (3) und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen Endbereich des Kanülenschafts (3), wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt. Um die Lebensdauer zu erhöhen ist im Bereich des Scheitels (11) des von den Kanalabschnitten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/037109 A2



(S4) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(7a, 7b) eingeschlossenen Winkels (W1) dem ersten Kanalabschnitt (7a) axial gegenüberliegend eine Prallwand (13) angeordnet, und/oder sind die Kanalabschnitte (7a, 7b) wenigstens auf einem Teil ihrer Länge von einer Schutzwand (13a) umgeben, wobei die Prallwand (13) und/oder die Schutzwand (13a) aus einem Materialbestehen, das verschleißfester ist als des Material des Kanülschaftes (3).

Kanüle für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück  
zum Aussprühen eines abrasiven Strömungsmittels

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kanüle zum Behandeln des menschlichen oder tierischen Körpers mit einem abrasiven Strömungsmittel. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um ein gasförmiges Strömungsmittel, insbesondere Luft bzw. Druckluft, dem abrasive Partikel, z.B. ein abrasives Pulver, beigemischt werden. Die Kanüle besteht aus einem Kanülenfuß, einem sich davon nach vorne erstreckenden Kanülenschaft und eine Auslassdüse, die im vorderen Endbereich des Kanülenschafts angeordnet und seitwärts gerichtet ist. Hierdurch wird die vor der Auslassdüse angeordnete Behandlungsstelle nur geringfügig von der Kanüle selbst verdeckt, und der Behandler hat einen guten Zugang und eine gute Sicht auf die Behandlungsstelle, auch wenn diese sich in einer Körperhöhle des Körpers befindet, wie z.B. im Mundraum eines Patienten.

Das abrasive Strömungsmittel wird unter Druck aus der Auslassdüse ausgesprüht, und es kann dazu benutzt werden, Verunreinigungen der Oberfläche abzutragen, wobei die Oberfläche selbst schonend behandelt wird. Es ist aber auch möglich, die Oberfläche selbst abrasiv zu bearbeiten, um z.B. Material von der Oberfläche selbst abzutragen. Dabei ist die Wirksamkeit des Strömungsmittels von der Abrasivität der in sie eingemischten Partikel abhängig.

25

Zu einer vorliegenden Kanüle gehört ein Handstück oder Handinstrument, von dem die Kanüle nach vorne absteht, und das einen Träger für die Kanüle bildet. Im Funktionsbetrieb wird das Handstück vom Behandler manuell ergriffen und mit der Kanüle zur und an der Behandlungsstelle bewegt. Bei den meisten bekannten Handstücken der vorliegenden Art werden die abrasiven Partikel dem Luftstrom während des Durchströmens des Handstücks aus einem am Handstück angeordneten Vorratsbehälter beigemischt.

Bei einer ersten Art der Kanüle und des zugehörigen Handstücks besteht das Strömungsmittel aus Luft bzw. Druckluft, den abrasiven Partikeln und Wasser, das dem Gemisch aus Luft und Partikel im Bereich der Auslassdüse zugemischt wird, wobei die abrasiven Partikel aus einem Material bestehen, das sich bei einer Benetzung mit Wasser nach wenigen Sekunden löst. Ein solches Strömungsmittel eignet sich insbesondere zum Reinigen einer Oberfläche von Verunreinigungen.

Beim dentalmedizinischen Einsatz können Verunreinigungen von Zahnoberflächen, z.B. Plaque und Oberflächenverfärbungen, die z.B. durch Rauchen verursacht sein können, entfernt werden. Die abrasiven Partikel können z.B. aus Natriumbicarbonat  $\text{NaHCO}_3$  (auch Natriumhydrogencarbonat genannt) bestehen. Eine Kanüle mit einem  
5 zugehörigen Handinstrument dieser ersten Art ist z.B. in der EP 0 834 291 B1 beschrieben.

Bei einer zweiten Art der vorliegenden Kanüle und zugehöriges Handstück werden Partikel verwendet, die von größerer Abrasivität sind und aus in Wasser unlösbarem  
10 Material bestehen, z.B. Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) oder Korund-Körner. Solche abrasiven Partikel können das Strömungsmittel nur mit Luft, d.h. ohne Wasser, bilden, so dass eine Wasserzuführung entfallen kann.

Eine Kanüle sowohl der ersten als auch der zweiten Art unterliegt in ihrem  
15 Funktionsbetrieb einem Verschleiß, der durch die sie durchströmenden abrasiven Partikel hervorgerufen wird. Dieser Verschleiß findet insbesondere im Bereich des Scheitels zwischen den beiden Zuführungskanalabschnitten aufgrund der erzwungenen Richtungsänderung des Strömungsmittels statt.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einer Kanüle der vorliegenden Art deren Lebensdauer zu erhöhen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 30 gelöst.

---

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 1 weisen die erfindungsgemäßen Kanäle im  
25 Bereich des Scheitels dem ersten Zuführungskanal axial gegenüberliegend eine Prallwand mit einer Prallfläche aus einem Material auf, das verschleißfester ist als das Material des Kanülenschafts. Dies führt zu einer Verlängerung der Lebensdauer. Vorzugsweise ist das Material bezüglich den abrasiv wirksamen Partikeln verschleißfest, sodass kein oder nur ein geringer Abrieb bzw. Verschleiß im  
30 Funktionsbetrieb stattfindet. Aber auch dann, wenn das Material nur so verschleißfest ist, dass der Verschleiß verringert wird, wird das angestrebte Ziel erreicht, die Lebensdauer zu erhöhen.

Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile gelten bei einer entsprechenden  
35 Ausgestaltung auch dann, wenn eine die Kanalabschnitte in der Kanüle umgebende Schutzwand entsprechend der Erfindung ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung eignet sich auch in Kombination mit einer entsprechenden Ausgestaltung der Prallwand, aber auch die alleinige erfindungsgemäße Ausbildung der Schutzwand führt zu dem angestrebten Ziel, die Lebensdauer zu erhöhen, insbesondere dann, wenn zur

Erhöhung der Lebensdauer im Bereich der Prallwand eine andere Lösung angewandt wird.

- 5 Als Material für die Prallwand und/oder Schutzwand eignet sich legierter Stahl oder Hartmetall sehr gut. Es ist jedoch auch gefunden worden, dass sich in überraschender Weise Kunststoff für eine Prallwand und/oder eine Schutzwand eignet, wenn seine Härte und Elastizität innerhalb aufgezeigter Grenzen liegt.
- 10 Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 30 ist im Endbereich des ersten Kanalabschnitts eine Kanalerweiterung angeordnet. Diese Kanalerweiterung bildet einen Entspannungsraum, in den im Betrieb der Kanüle der Druck und die Strömungsgeschwindigkeit verringert sind. Folglich wird auch die Masse und Abrasivität der abrasiven Partikel verringert, wodurch der Verschleiß am dem ersten
- 15 Kanalabschnitt gegenüberliegen Endwandbereich verringert ist. Um im Übergangsbereich zwischen der Kanalerweiterung und dem zweiten Kanalabschnitt eine ruhige und laminare Strömung zu erreichen, ist es vorteilhaft, in diesen Übergangsbereich einen konvergenten, insbesondere hohlkegelförmigen Übergang zum zweiten Kanalabschnitt vorzusehen. Hierbei wird nicht nur die Strömung
- 20 verbessert, sondern es wird auch die Abrasivität der Partikel im zweiten Kanalabschnitt verringert und somit ein Verschleiß im zweiten Kanalabschnitt verringert.

- 25 Bei einer Kanüle handelt es sich um einen Gegenstand, der im Funktionsbetrieb mit dem menschlichen und/oder tierischen Körper in Kontakt gerät. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieser Kontakt in vielen Fällen bei einem operativen Eingriff stattfindet, bei dem eine besondere Empfindlichkeit des Körpers vorhanden ist. An eine Kanüle der vorliegenden Art sind deshalb besondere Anforderungen an ihre Verträglichkeit mit dem menschlichen oder tierischen Körper gestellt. Außerdem
- 30 sind an eine Kanüle besondere Anforderungen an ihre Festigkeit gestellt. Letzteres insbesondere unter dem Gesichtspunkt, dass eine Kanüle einen möglichst kleinen Querschnitt haben soll und deshalb die zu erwartenden Belastungen auch bei kleiner bzw. dünner Bauweise aufgenommen werden sollen.
- 35 Der Erfindung liegt deshalb des weiteren die Aufgabe zugrunde, bei einer Kanüle der im Oberbegriff des Anspruchs 2 angegebenen Art die Verträglichkeit mit dem zu behandelnden Körper zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in zugehörigen Unteransprüchen beschrieben.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltungen besteht der Kanülenschaft aus einem  
5 keramischen Material. Hierdurch erhält die Kanüle nicht nur ein ansehnliches und wertvolles Äußeres, sondern sie ist auch von guter Verträglichkeit bezüglich des Körpers, insbesondere hinsichtlich unterschiedlichen Temperaturen zwischen dem Körper und der Kanüle. Da die erfindungsgemäße Kanüle ein schlechter Wärmeleiter ist, finden auch bei verhältnismäßig großen Temperaturunterschieden keine  
10 wesentlichen Unverträglichkeiten statt.

Da sich das keramische Material durch Formgießen oder Pressen verarbeiten lässt, ermöglicht diese Ausgestaltung auch eine einfache und preiswerte Herstellung, auch dann, wenn schwierige Formgebungen vorliegen. Ein weiterer Vorteil der  
15 erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist darin zu sehen, dass es sich bei einem keramischen Material um ein unempfindliches Material handelt, das problemlos gereinigt oder desinfiziert oder sterilisiert werden kann, was bei einer Kanüle für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück von Bedeutung ist. Es ist auch vorteilhaft, ein hartes Keramikmaterial zu verwenden. Hierdurch wird die Kanüle  
20 auch verschleißfester.

Die Prallwand kann durch ein Einsatzteil gebildet sein, das vorzugsweise von außen in ein durchgehendes Aufnahmeloch in der Wandung der Kanüle eingesetzt und befestigt, z.B. eingeschraubt ist. Eine bezüglich der Strömungsrichtung des  
25 Strömungsmittels günstige Anordnung der Prallwand ist dann gegeben, wenn diese mit der Winkelhalbierenden des von den Zuführungskanalabschnitten eingeschlossenen Winkels rechtwinklig angeordnet ist, so dass der von den Strömungskanalabschnitten und der vorzugsweise ebenen Prallwand eingeschlossene Winkel jeweils gleich ist und der Einfallswinkel dem Ausfallswinkel etwa entspricht.

30 Es ist insbesondere dann vorteilhaft, ein Strömungsmittel zu verwenden, das auch Wasser umfasst, wenn abrasive Partikel aus wasserunlöslichem Material benutzt werden, weil durch die Verwendung des Wassers die Partikel den Behandlungsraum weniger beeinträchtigen. Für die Zuführung des Wassers bedarf es jedoch einer  
35 zweiten Zuführungsleitung, die zu einer größeren Bauweise der Kanüle führt, was insbesondere vermieden werden soll, damit auch kleine und schwer zugängliche Stellen mit der Kanüle zugänglich sein sollen, wie es z.B. im Mundraum eines Patienten der Fall ist. Dabei soll natürlich auch eine einfache und kostengünstig herstellbare Bauweise gewährleistet sein.

Der Erfindung liegt deshalb des weiteren die Aufgabe zugrunde, eine Kanüle der im Oberbegriff des Anspruchs 16 angegebenen Art so auszugestalten, dass eine einfache und kleine Bauweise erreicht wird.

5

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den zugehörigen Unteransprüchen beschrieben.

- 10 Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 16 lässt sich aufgrund der koaxialen Anordnung wenigstens eines Abschnitts der zweiten Zuführungsleitung nicht nur eine kompakte Bauweise, sondern auch eine einfache Bauweise erreichen, da aufgrund der geraden Erstreckung der Kanalhülse eine einfache vorgefertigte Kanalhülse benutzt und durch Einschieben montiert werden kann.

15

- Da eine Kanüle mit einem zugehörigen Handstück bei verschiedenen Patienten verwendet werden kann, ist für Hygiene und dafür zu sorgen, dass Verschmutzungen oder Krankheitserreger auf den nächsten Patienten nicht übertragen werden können. Ein besonderer Gefahrenbereich ist hier unter anderem insbesondere die Wasser-
- 20 Zuführungsleitung, in der sich Verschmutzungen oder Krankheitserreger besonders leicht fortbewegen und somit nach hinten transportiert werden können. Dies gilt auch für die abrasiven Partikel insbesondere dann, wenn sie aus wasserunlöslichem Material bestehen, aber auch dann, wenn sie aus wasserlöslichem Material bestehen, weil im letzteren Fall das Wasser durch die Auflösung verändert wird. Sowohl die
- 25 Partikel selbst als auch das Wasser nach deren Auflösung können empfindliche Bauteile im rückwärts gelegenen Bereich der Kanüle oder auch eines damit verbundenen Handstücks, z.B. eine lösbare Verbindung zwischen der Kanüle und dem Handstück oder eine lösbare Verbindung zwischen dem Handstück und einer zugehörigen Versorgungsleitung, verschmutzen und auch die Funktion
- 30 beeinträchtigen.

- Der Erfindung liegt deshalb des Weiteren die Aufgabe zu Grunde, bei einer vorliegenden Kanüle die Hygiene zu verbessern. Außerdem soll eine Beeinträchtigung der Wasser-Zuführungsleitung mit Verunreinigungen und/oder
- 35 Krankheitserregern vermieden oder vermindert werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 19 gelöst.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist ein Rückström-Sperrventil in der Wasser-Zuführungsleitung der Kanüle angeordnet. Dies ist aus mehreren Gründen vorteilhaft. Zum Einen verhindert ein solches Sperrventil einen Rücktransport von Verschmutzungen und/oder Krankheitserregern, so dass die Hygiene verbessert wird.

5

Außerdem wird durch das Sperrventil verhindert, dass abrasive Partikel in rückwärts gelegene Bereiche der Kanüle oder auch des Handstücks gelangen und Funktionsstörungen verursachen. Dies gilt insbesondere bei einer Benutzung von wasserunlöslichen Partikeln, die die Mechanik des Handstücks beträchtlich schädigen können.

10

Bei einer Kanüle handelt es sich um ein Bauteil, in das sowohl dann, wenn sich nur eine Zuführungsleitung durch sie erstreckt und insbesondere dann, wenn sich zwei Zuführungsleitungen durch sie erstrecken, verschiedener Bearbeitungsmaßnahmen bedarf, z. B. Einarbeiten von Kanälen oder Montieren von Leitungshülsen oder Düsen oder Einsatzteilen aus verschleißfestem Material. Dies ist zum Einen wegen der länglichen Bauform und zum anderen wegen der seitlichen Auslassdüse schwierig.

15

Der Erfindung liegt deshalb im weiteren die Aufgabe zugrunde, eine Kanüle der im Oberbegriff des Anspruchs 24 angegebenen Art so auszugestalten, dass sie einfacher und mit geringem Aufwand gefertigt oder auch montiert werden kann.

20

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 24 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in zugehörigen Unteransprüchen beschrieben.

25

Bei der erfindungsgemäßen Kanüle nach Anspruch 24 besteht der Kanülenschaft aus zwei Längsabschnitten, die durch eine Verbindungsvorrichtung in Form einer Steckverbindung oder Schraubverbindung miteinander verbunden sind. Hierdurch ist es möglich, die Fertigung oder Vorfertigung oder auch Montagemaßnahmen an zwei voneinander getrennten Kanülenabschnitten durchzuführen. Dabei ist die Zugänglichkeit zu den Kanülenabschnitten insbesondere für innere Fertigungs- oder Montagemaßnahmen sehr vereinfacht, so dass sich diese Maßnahmen einfacher, schneller und kostengünstiger durchführen lassen.

30

35

Dabei können die Längsabschnitte durch eine Steckverbindung oder Schraubverbindung miteinander verbunden sein. In beiden Fällen ist an dem einen Längsabschnitt eine Verbindungsausnehmung und an dem anderen Längsabschnitt ein Verbindungszapfen angeordnet, wobei der Verbindungszapfen in die



Verbindungsausnehmung einführbar und befestigbar ist, z. B. durch ein Pressen, Kleben, Löten, Schweißen oder Einschrauben. Es ist vorteilhaft, die Mantelflächen der Längsabschnitte so miteinander abschließen zu lassen, dass sie keine radiale Stufe bilden und somit kein Hindernis bei einer gleitenden Berührung mit dem zu behandelnden Körper bilden.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung eignet sich insbesondere für eine Kanüle, in der sich zwei Zuführungsleitungen erstrecken, weil hierbei insbesondere die innere Konstruktion kompliziert und von außen nur erschwert oder gar nicht zugänglich ist.

Eine einfache Konstruktion lässt sich dann erreichen, wenn die zweite Zuführungsleitung einen sich im vorderen Längsabschnitt von hinten nach vorne z.B. achsparallel oder schräg, erstreckenden Leitungsabschnitt aufweist, der sich zur Auslassdüse hin erstreckt. Bei Anordnung dieses Leitungsabschnitts im der Auslassdüse zugewandten Seitenbereich der Kanüle ergibt sich eine vorteilhafte Konstruktion, da der Leitungsabschnitt sich direkt zur Auslassdüse hin erstrecken kann und deshalb eine einfache Konstruktion vorgegeben ist, die trotz des radialen Versatzes eine kleine Konstruktion ermöglicht. Hierzu tragen auch noch weitere Ausgestaltungsmerkmale der erfindungsgemäßen Kanüle bei.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Handstück der vorliegenden Art mit einem Vorratsbehälter für die abrasiven Partikel. Um eine gute Funktion der Beimischung der Partikel zum Luftstrom zu gewährleisten, ist eine Verwirbelung der Partikel im Vorratsbehälter durch den Luftstrom erforderlich, was bekannt ist, siehe EP 0 834 291 B1. Hierbei unterliegt der Vorratsbehälter einem beträchtlichem Verschleiß, der seine Lebensdauer und die Lebensdauer des Handstücks wesentlich verringert. Dies gilt auch für einen Kanal oder eine Kanalhülse, die sich vom Vorratsbehälter nach vorne erstreckt.

Der Erfindung liegt deshalb des weiteren die Aufgabe zu Grunde, bei einem Handstück der vorliegenden Art die Lebensdauer zu verlängern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 24 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 24 besteht bzw. bestehen wenigstens die Innenwandung des Vorratsbehälters und/oder die Kanalhülse aus einem harten und oder verschleißbaren Kunststoffmaterial mit einer Härte (Kugeldruckhärte) von wenigstens etwa 150 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere etwa 180 bis 220 N/mm<sup>2</sup>, nach der europäischen Norm EN ISO 2039-1. Hierdurch wird in überraschender Weise erreicht, dass die Partikel ihre abrasive Wirkung auf die

Wandfläche nicht oder nur vermindert ausüben können. Für die Innenwandung des Vorratsbehälters und/oder der Kanalhülse bedarf es deshalb keines Hartmetalls, was aufwendig und teuer ist. Deshalb führt diese erfindungsgemäße Ausgestaltung auch zu einer einfacheren und kostengünstigeren Ausgestaltung, wobei Kunststoff  
5 verwendet werden kann, der sich insbesondere als Spritzgießteil und für schwierige Formgebungen kostengünstig eignet.

In weiteren Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die ebenfalls zu einfachen und kostengünstig herstellbaren Bauweisen kleiner Baugröße führen, eine gute  
10 Funktion gewährleisten und eine einfache und schnelle Montage bzw. Demontage von lösbaren oder auch austauschbaren Bauteilen ermöglichen.

Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

15

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kanüle im axialen Schnitt;

Fig. 2 die Kanüle nach Fig. 1 in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Kanüle in weiter abgewandelter Ausgestaltung im Längsschnitt;

20 Fig. 4 die Kanüle in abgewandelter Ausgestaltung im Längsschnitt;

Fig. 5 ein Handinstrument mit einer Kanüle nach Fig. 1 im axialen Schnitt;

Fig. 6 ein Handstück für eine Kanüle nach Fig. 3 oder 4 im axialen Schnitt;

Fig. 7 die in Fig. 6 mit dem Pfeil X gekennzeichnete Einzelheit in abgewandelter und vergrößerter Darstellung;

25 Fig. 8 die in Fig. 6 mit dem Pfeil Y gekennzeichnete Einzelheit in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 9 eine erfindungsgemäße Kanüle in weiter abgewandelter Ausgestaltung im axialen Schnitt;

30 Fig. 10 eine erfindungsgemäße Kanüle in weiter abgewandelter Ausgestaltung im axialen Schnitt.

Die Hauptteile der in Fig. 1 in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichneten Kanüle sind ein Kanülenfuß 2, der mit dem vorderen Ende eines noch zu beschreibenden Handstücks unlösbar oder lösbar verbunden ist, ein sich vom Kanülenfuß nach vorne und im  
35 wesentlichen gerade erstreckender Kanülenschaft 3, eine Auslassdüse 4, die im vorderen Endbereich des Kanülenschafts 3 angeordnet und seitwärts gerichtet ist, und eine Zuführungsleitung 5 für ein Strömungsmittel 6, wobei die Zuführungsleitung 5 den Kanülenfuß 2 und den Kanalschaft 3, die koaxial zu einander angeordnet sind, mit einem ersten Kanalabschnitt 7a durchsetzt, von dessen vorderem Endbereich sich

ein zweiter Kanalabschnitt 7b zur Auslassdüse 4 erstreckt. Die Kanalabschnitte 7a, 7b schließen einen nach hinten offenen Winkel W1 ein, der spitz oder etwa rechtwinklig, wie es Fig. 1 zeigt, oder stumpf sein kann, wie es Fig. 2 zeigt. Die Auslassdüse 4 befindet sich am freien Ende einer Düsenhülse 8, die fest in ein sich  
5 koaxial zur Düsenachse 4a erstreckendes Aufnahmeloch 9 im Kanülenschaft 3 eingesetzt ist, z.B. darin verklebt oder verlötet oder verschweißt ist, wobei das Aufnahmeloch 9 sich bis zum ersten Kanalabschnitt 7a erstrecken kann. Beim Ausführungsbeispiel ist die Düsenhülse 8 an ihrem hinteren Stirnende mit der Innenwand des ersten Kanalabschnitts 7a abschließend eingesetzt, sodass ihre hintere  
10 Stirnfläche 8a mit der zylindrischen Krümmung des ersten Kanalabschnitts 7a abschließt. Die Querschnittsgröße der Düsenhülse 8 ist zu ihrem freien Ende hin verjüngt, insbesondere kegelförmig.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 besteht das Strömungsmittel aus einem  
15 Luftstrom (Druckluft), in den Partikel aus wasserunlöslichem Material, z.B. Korundkörner, oder wasserlöslichem eingemischt sind.

Im Bereich des Scheitels 11 des Winkels W1 ist dem ersten Kanalabschnitt 7a in der sich von hinten nach vorne erstreckenden Strömungsrichtung gemäß Pfeil 12  
20 gegenüberliegend eine Prallwand 13 mit einer Prallfläche 13a angeordnet, deren Material verschleißfester ist, als das Material des Kanülenschaftes 3, der mit dem Kanülenfuß 2 vorzugsweise einteilig ausgebildet ist. Beim Ausführungsbeispiel wird die Prallwand 13 durch ein Einsatzteil 14 gebildet, das in ein Aufnahmeloch 15 fest  
eingesetzt ist, vorzugsweise von außen eingeschoben und fixiert ist, z.B. durch  
25 Presssitz, Kleben, Schweißen oder Löten. Wie Fig. 1 zeigt, kann die Prallwand 13 mit dem vorderseitigen Wandabschnitt des zweiten Kanalabschnitts 7b abschließen oder von diesem Wandabschnitt einen geringen nach vorne gerichteten Abstand aufweisen. Als Material für die Prallwand 13 oder das Einsatzteil 14 eignen sich Hartmetall oder ein verschleißfester Kunststoff gut.

30 Eine lösbare Verbindung für den Kanülenfuß 2 ist vorzugsweise durch eine Steckfassung 16 mit einem Steckzapfen 16a und einer diesen mit geringem Bewegungsspiel aufnehmenden Steckausnehmung 16b gebildet. Der Steckfassung 16 ist eine axial und in Umfangsrichtung wirksame Arretiervorrichtung 17 zugeordnet.  
35 Bei den Ausführungsbeispielen sind die Steckfassung 16 und die Arretiervorrichtung 17 jeweils durch einen sogenannten Bajonettverschluss gebildet, wobei der Steckzapfen 16a den Kanülenfuß 2 bildet und vom Kanülenschaft 3 nach hinten ragt und die Steckausnehmung 16b im Handstück angeordnet ist und nach vorne ausmündet. Die Arretiervorrichtung 17 weist einen vom Kanülenschaft 3 radial

abstehenden Stift 17a auf, der fest in ein zugehöriges Aufnahmeloch 17b im Kanülenschaft eingesetzt ist und dem am vorderen Ende des Handstücks eine winkelförmige Ausnehmung zugeordnet ist, in die der Stift 17a durch Einstecken und Drehen einführbar und vorzugsweise verrastbar ist.

5

Im Funktionsbetrieb der Kanüle 1 bzw. des die Kanüle 1 aufweisenden Handinstruments strömt das Luft und abrasive Partikel enthaltende Strömungsmittel 6 von hinten nach vorne durch den ersten Kanalabschnitt 7a, wobei es auf die Prallwand 13 trifft und in den zweiten Kanalabschnitt 7b umgelenkt wird.

10

Die Querschnittsgröße des zweiten Kanalabschnitts 7b ist kleiner als die des ersten Kanalabschnitts 7a, wobei sie etwa halb so groß bemessen sein kann. Die kleine Innenquerschnittsgröße der Düsenhülse 8 führt zu einem konzentrierten Strahl des Strömungsmittels 6. Ein im Querschnitt größerer erster Kanalabschnitt 7a vergrößert die Unempfindlichkeit gegen eine durch die abrasiven Partikel hervorgerufene Verstopfung.

15

Die Prallwand 13 bzw. das Einsatzteil 14 und die Düsenhülse 8 bestehen vorzugsweise aus Hartmetall, wobei der Kanülenschaft 3 aus korrosionsfestem Metall bestehen kann, z.B. aus legiertem Stahl. Aufgrund der Verschleißfestigkeit der Prallwand 13 und der Düsenhülse 8 ist die Kanüle 1 verschleißfest. Dies bedeutet, dass Verschleiß im Bereich der Prallfläche 13a und der Düsenhülse 8 vorhanden sein kann, jedoch so gering ist, dass er wie im übrigen Bereich des Kanülenschaftes 3 dessen Innenmantelfläche den Partikeln wenig Angriffsfläche bietet, vernachlässigbar gering ist.

20

Die Steckfassung 16 kann durch einen Dichtring 18 abgedichtet sein, der beim Ausführungsbeispiel durch einen O-Ring gebildet ist, der in einer Ringnut in der Außenmantelfläche des Steckzapfens 16a oder in der Innenmantelfläche der Steckausnehmung 16b sitzt.

25

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich vom vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel in zweierlei Hinsicht. Zum einen ist die Auslassdüse 4 nicht rechtwinklig seitwärts, sondern schräg nach vorne gerichtet, wobei der von den Kanalabschnitten 7a, 7b eingeschlossene Winkel W1 stumpf ist und z.B. etwa 100° bis 160°, insbesondere etwa 110° oder 150°, betragen kann.

30

35

Zum anderen ist die Prallwand 13 oder das Einsatzteil 14 durch einen sich vor den ersten Kanalabschnitt 7a erstreckenden Abschnitt der Düsenhülse 8 gebildet. Dies wird beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 dadurch erreicht, dass das Aufnahmeloch 9 bis in den Bereich der der Auslassdüse 4 abgewandten Seite des ersten Kanalabschnitts 7a verlängert ist, vorzugsweise so weit, dass die Einlassöffnung 7c des zweiten Kanalabschnitts 7b sich im Bereich der Mittelachse des ersten Kanalabschnitts 7a befindet. Bei dieser Ausgestaltung prallt das Strömungsmittel 6 gegen das hintere Ende der Düsenhülse 8. Da auch diese aus verschleißfestem Material besteht, insbesondere aus Hartmetall, ist auch hier der Kanülenschaft 3 im Bereich des Scheitels 11 vor einem schädlichen Verschleiß geschützt.

Es ist vorteilhaft, die Kanüle 1 im Bereich zwischen ihrem Kanülenfuß 2 und dem Scheitel 11 quer in einen hinteren und einen vorderen Kanülenabschnitt 1a, 1b zu teilen und durch eine Verbindungsvorrichtung 19 miteinander zu verbinden. Diese Verbindung kann lösbar oder unlösbar sein. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass unterschiedliche Kanülen 1 dadurch verwirklicht werden können, dass nur die vorderen oder hinteren Kanülenabschnitte unterschiedlich ausgebildet sind, während der jeweils andere Kanülenabschnitt gleich ausgebildet ist und deshalb jeweils ein Kanülenabschnitt gleicher Bauweise für unterschiedliche Kanülen 1 eingesetzt werden kann, wie es beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 der Fall ist, bei denen die vorderen Kanülenabschnitte 1b unterschiedlich sind und die unteren Kanülenabschnitte 1a gleich sind. Hierdurch wird die Herstellung wesentlich vereinfacht, und es lassen sich auch die Herstellungskosten wesentlich reduzieren.

Die Verbindungsvorrichtung 19 kann durch eine Steckverbindung mit einem Steckzapfen und eine ihn aufnehmende Steckausnehmung gebildet sein, wobei der Steckzapfen 19b z.B. durch Einstecken oder Einpressen oder Schrauben in die Steckausnehmung 19a unlösbar oder lösbar verbunden sein kann. Es ist auch möglich, den vorderen und hinteren Kanülenabschnitt 1a, 1b durch Kleben, Löten oder Schweißen miteinander zu verbinden, wobei sie die vorbeschriebene oder eine andere Ausgestaltungsform aufweisen können.

Beim Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Steckzapfen 19b vom hinteren Ende des vorderen Kanülenabschnitts 1b nach hinten, und er sitzt in der am vorderen Ende des hinteren Kanülenabschnitts 1a ausmündenden Steckausnehmung 19a. Die Kanülenabschnitte 1a, 1b liegen an einer vorzugsweise radialen Teilungsfuge 19c aneinander an, die durch die die Steckausnehmung 19a umgebende Ringstirnfläche und die Stufenfläche am Steckzapfenfuß gebildet sind.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, weist die Kanüle 1 im Bereich ihres Kanülenfußes 2 eine zweite Zuführungsleitung 21 für die Zuführung von Wasser auf, die sich von einer oder zwei Einlassöffnungen 21a im mittleren Bereich der Mantelfläche des Steckzapfens 16a zunächst radial nach innen und dann parallel zum ersten axialen Kanalabschnitt 7a nach vorne erstreckt und sich dann zum Umfangsbereich der Auslassdüse 4 erstreckt, in deren Bereich die zweite Zuführungsleitung 21 als schlitzzartige Ringöffnung 21c z.B. aus einem seitlichen Ansatz 3a des Kanülenschaftes 3 austritt. Vorzugsweise ist der axiale Kanalabschnitt 21b als ein den axialen Kanalabschnitt 7a umgebender Ringkanal ausgebildet, der beim Ausführungsbeispiel zwischen einer den axialen Kanalabschnitt 7a auskleidenden Kanalhülse 22 und einem diese umgebenden Ringhohlraum gebildet ist. Beim Ausführungsbeispiel ist dieser Ringhohlraum durch eine zylindrische Querschnittsverjüngung der Kanalhülse 22 gebildet, wobei die Kanalhülse 22 mit ihrem hinteren verdickten Endabschnitt 22a in einer Bohrung, hier einer Stufenbohrung 23 fest eingesetzt ist, die in ihrem vorderen Endbereich in einem axialen Abstand vom Scheitel 11 auf die Querschnittsabmessung der vorzugsweise hohlzylindrischen Kanalhülse 22 verjüngt ist, sodass die Kanalhülse 22 in ihrem vorderen und in ihrem hinteren Endbereich fest in dem Stufenloch 23 sitzt und dazwischen von dem Ringspalt 21d umgeben ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist die Düsenhülse 8 vom Kanülenschaft 3 nicht seitlich abstehend, sondern in dem seitlich abstehenden Ansatz 3a versenkt angeordnet und von der Ringdüse 21c umgeben. Das sich im Ansatz 3a befindliche Aufnahmeloch 9 ist eine Stufenbohrung mit einem Innengewinde 24 in seinem mittleren Längsbereich, wobei der äußere Längsabschnitt 9a der Stufenbohrung gleich oder etwas größer ist als der Außendurchmesser des Innengewindes 24, und der innen vom Innengewinde 24 angeordnete Längsabschnitt 9b gleich oder kleiner bemessen ist, als das Innengewinde 24. Die Düsenhülse 8 weist einteilig oder zweiteilig einen verdickten Düsenkörper 8b mit einer coaxialen Bohrung auf, in der die Düsenhülse 8 sitzt. Der Düsenkörper 8b ist stufenzylindrisch ausgebildet mit einem mittleren, in das Innengewinde 24 eingeschraubten Außengewinde 25, einem von diesem innen angeordneten und verjüngten Körperabschnitt und einem äußeren Körperabschnitt, die jeweils einen Ringabstand 21e, 21f zum Aufnahmeloch 9 aufweisen. Der Düsenkörper 8b ist bezüglich der Stufenbohrung 9 und der Hülsendüse 8 durch einen Dichtring 8c abgedichtet, der in einer Ausnehmung in der hinteren Stirnfläche des Düsenkörpers 8b sitzt. Im Bereich des Außengewindes 25 erstreckt sich ein achsparalleler Kanal 8d zu einer Ringnut 8e im Düsenkörper 8b, von der sich der Ringabstand 21f axial erstreckt. Die Hülsen 8, 22 bilden

Schutzwände 13b, an denen die abrasiven Partikel entlangstreichen, im Gegensatz zur Prallfläche 13a.

5 Ein anderer Unterschied besteht darin, dass die Prallfläche 13a der Prallwand sich etwa rechtwinklig zur Winkelhalbierenden  $Wh$  des Winkels  $W1$  vorzugsweise so erstreckt, dass für den Funktionsbetrieb an der Prallfläche 13a abprallende Partikel der Einfallswinkel im Wesentlichen gleich dem Ausfallswinkel ist.

10 Ein weiterer Unterschied kann darin bestehen, dass das Einsatzteil 14 an einem lösbaren Einsatzteilträger 31 gehalten ist, der lösbar mit der Kanüle 1 verbunden ist, z.B. durch eine Schraubverbindung 32. Der Einsatzteilträger 31 kann ein Außengewinde aufweisen, mit dem er in eine Gewindebohrung 33 eingeschraubt ist. Beim Ausführungsbeispiel weisen der Einsatzteilträger 31 und das Einsatzteil 14 jeweils die Form einer Scheibe auf, wobei der Einsatzteilträger 31 mit seiner äußeren  
15 Stirnfläche mit der Umfangsfläche der Kanüle 1 in etwa abschließt, z.B. als ebene Stirnfläche, die in etwa mit einer Abschrägung 34 abschließt. Das Einsatzteil 14 kann am flachen Grund der Bohrung 33 anliegen und in einer Ausnehmung im Träger 31 sitzen.

20 Das Ausführungsbeispiel von Fig. 4, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ist ebenfalls dafür eingerichtet, ein aus Luft, abrasiven Partikeln und Wasser bestehendes Strömungsmittel 6 zuzuführen, und es weist im Vergleich mit der Ausgestaltung nach Fig. 3 mehrere Unterschiede auf. Ein  
erster Unterschied besteht darin, dass in der zweiten Zuführungsleitung 21  
25 wenigstens ein Ventil 35 angeordnet ist, das eine Rückströmung sperrt und somit ein sogenanntes Rückschlagventil bildet. Dabei können in der zweiten Zuführungsleitung 21 im Bereich der Kanüle 1 zwei solcher Rückstrom-Sperrventile 35a, 35b vorgesehen sein, von denen das erste Rückstrom-Sperrventil 35a z.B. im Bereich der Auslassdüse 4 angeordnet ist und ein hinteres Rückstrom-Sperrventil 35a im  
30 mittleren Bereich der Kanüle 1 angeordnet ist, insbesondere in einem sich parallel zur ersten Zuführungsleitung 5 erstreckenden Abschnitt 21g der zweiten Zuführungsleitung 21. Die Querverbindung zum parallelen Abschnitt 21g der zweiten Zuführungsleitung 21 ist durch einen stromauf von einem Rückstrom-Sperrventil oder vom hinteren Rückstrom-Sperrventil 35a angeordneten Querkanal  
35 36 gebildet. Im hinteren Endbereich und (im Bereich des ersten Kanalabschnitts 7a) entspricht das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 mit der Kanalhülse 22 grundsätzlich im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, jedoch kann die Kanalhülse 22 kürzer bemessen sein, und stromauf vom Querkanal 36 enden.

Der parallele Zuführungsleitungsabschnitt 21g ist vorzugsweise von hinten zugänglich, sodass das zugehörige Rückstrom-Sperrventil 35a von hinten einführbar oder austauschbar ist. Hierzu kann der Parallelabschnitt 21 der zweiten Zuführungsleitung 21 von hinten zugänglich und durch ein Verschluss-  
5 verschließbar sein. Beim Ausführungsbeispiel ist das mit 37 bezeichnete Verschlussstück von hinten lösbar mit der Kanüle 1 verbunden. Vorzugsweise ist eine Schnellverbindungsvorrichtung 41, z.B. eine Verrastungsvorrichtung oder ein Bajonettverschluss, vorgesehen. Das Verschlussstück 37 kann ein Steckzapfen 39 sein, der von hinten in eine rückseitig offene Steckausnehmung 41a in der Kanüle 1  
10 einsteckbar und sicherbar ist, z.B. durch eine Drehbewegung bei einem Bajonettverschluss oder durch Verrasten jeweils am Ende der Einsteckbewegung. Eine Verrastungsvorrichtung kann z.B. durch eine oder mehrere auf dem Umfang verteilte Verrastungsnasen 42 gebildet sein, die radial ausfederbar an der Umfangswand der Steckausnehmung 41a angeordnet sind, und jeweils eine  
15 Verrastungskante 43 am Steckzapfen 39 hintergreifen, z.B. eine rückseitig verjüngte Stufenfläche am Steckzapfen 39. Die wenigstens eine Verrastungsnase 42 kann eine schräge oder gerundete Einführungsfläche 44 aufweisen, die bei Einschieben des Steckzapfens 39 in seine Steckfassung selbsttätig ein Ausfedern der Verrastungsnase 42 bewirkt, wobei letztere am Ende der Einsteckbewegung selbsttätig einrastet.

20

Beim Ausführungsbeispiel ist das Verschlussstück 37 Träger des Kanülenfußes 2, wobei die Arretiervorrichtung 17, z.B. mit dem Stift 17a, an dem gemeinsamen,  
vom Verschlussstück 37 und Kanülenfuß 2 gebildeten Bauteil 40 angeordnet sein kann.

25 Beim Ausführungsbeispiel weist das Verschlussstück 37 an seinem vorderen Ende eine Ausnehmung 45 auf, in der das hintere Ende des Rückstrom-Sperrventils 35a sitzt, vorzugsweise mit einem Flansch 46, der sich exzentrisch bis in den Bereich der ersten Zuführungsleitung 5 erstreckt und ein Durchgangsloch für die Kanalhülse 22 aufweist, die den Flansch 46 vorzugsweise nach vorne überragt. Der Querkanal 36  
30 kann durch eine Vertiefung des Grundes der Ausnehmung 45 gebildet sein.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist somit der die Kanalhülse 22 umgebende Ringspalt 21d im Bauteil 40 angeordnet.

35 Das Sperrventil 35a ist vorzugsweise ein Lippenventil mit wenigstens einer oder zwei sich nach vorne erstreckenden und im entspannten Zustand im Wesentlichen geschlossenen Lippen 47, die sich von einem hülsenförmigen Basiskörper 48 erstrecken können, der ggf. eine nach vorne verjüngte Stufe aufweisen kann und in einer die zweite Zuführungsleitung 21 im Querschnitt erweiternden Bohrung 49 von



hinten mit geringem Bewegungsspiel eingeschoben ist, wobei die Bohrung 49 sich bis vor die Lippen 47 erstreckt.

- Das andere, vorzugsweise im Bereich der Auslassdüse 4 angeordnete Sperrventil 35b ist insbesondere ein Membranventil mit einer Membrane 52, die gegen ihre eigene Elastizität durch die Strömung des Wassers in ihre Offenstellung bewegbar ist und bei Fortfall der Strömung aufgrund ihrer Eigenelastizität selbsttätig in ihre Schließstellung zurückfedert.
- Beim Ausführungsbeispiel ist die Membran 52 eine Ringscheibe aus elastisch biegbarem Material, z.B. Gummi oder Kunststoff, die mit ihrem Innenrand auf der vorzugsweise als dünnes Röhrchen ausgebildeten Düsenhülse 8 sitzt und an ihrem Außenrand fixiert ist, z.B. zwischen dem Grund oder einer Schulterfläche 55 eines die Düsenhülse 8 umgebenden Loches 56, in das ein den Außenrand 54 gegen die Schulterfläche 55 klemmender Klemmring 57 fest eingesetzt, z.B. eingeschraubt ist. Die zweite Zuführungsleitung 21 für Wasser mündet z.B. durch einen sich nach vorne divergent oder schräg erstreckenden Kanalabschnitt 58 stromab der Membran 52, z.B. in einen durch die Schulterfläche 55 in Form einer Stufenfläche gebildeten Grundbereich 59 des Loches 56, der die Düsenhülse 8 ringförmig umgibt.
- Wenn das Wasser die Sperrventile 35a, 35b durchströmt, werden beide Ventile durch den Strömungsdruck selbsttätig geöffnet, wobei beim Sperrventil 35a die Lippen 47 gespreizt werden und beim Sperrventil 35b der Innenrand 53 der Membran 52 in Strömungsrichtung elastisch ausgebogen wird, dabei von der Außenmantelfläche der Düsenhülse 8 abhebt und dadurch einen Ringspalt freigibt, durch den das Wasser nach vorne ausströmen und eine auf die Behandlungsstelle gerichtete Wasserhülse bilden kann. Insbesondere das Sperrventil 35b mit einer Membrane 52 führt aufgrund der axialen Rückbewegung zu einem Rücksaugeffekt an der Ringdüse 21c, wodurch eine Tropfenbildung vermieden wird.
- Wie bereits bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 können auch bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 3 und 4 jeweils der tragende Basiskörper der Kanüle 1 aus korrosionsfestem Material, z.B. legiertem Stahl bestehen.
- Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen ist es aber auch aus mehreren Gründen vorteilhaft, wenigstens den tragenden Körper des vorderen Abschnitts 1b der Kanüle 1 oder den tragenden Körper der Kanüle 1 insgesamt aus Keramik zu bilden. Dieses Material ist wärmeisolierend und deshalb besonders gut geeignet, bei Kontakt mit dem menschlichen Körper durch Temperaturunterschiede hervorgerufene

und als unangenehm fühlbare Kontakte zwischen dem zu behandelnden Körper und der Kanüle 1 zu vermeiden. Da Keramik sich in eine Form gießen und/oder pressen lässt, ist hierdurch als Gieß- oder Pressteil auch eine einfache und kostengünstige Herstellung möglich.

5

Insbesondere dann, wenn die Kanüle 1 der Zuführung von wasserunlöslichen Partikeln dienen soll, ist es vorteilhaft, den Keramikkörper der Kanüle 1 im Bereich des ersten und zweiten Kanalabschnitts 7a, 7b mit Schutzwänden 13b, insbesondere mit Hülsen 22, 8 auszukleiden, wie es in Fig. 3 beispielhaft dargestellt ist, wobei die abrasiven Partikel durch die Hülsen 22, 8 strömen und an der Prallwand 13 umgelenkt werden. Die Kanalhülse 22, die Prallwand 13 und die Düsenhülse 8 können aus hinreichend verschleißfestem Material bestehen, z.B. Hartmetall. Der Einsatzteilträger 31 und der Düsenkörper 8d können aus korrosionsfestem Stahl bestehen.

15

Zum Ein- und Ausschrauben des Einsatzteilträgers 31 und des Düsenkörpers 8b weisen diese ein von außen zugängliches Drehangriffselement auf.

In Fig. 5 ist beispielhaft ein Handstück 61a dargestellt, das mit einer Kanüle 1 gemäß Fig. 1 und 2 bestückbar ist und der Zuführung eines Strömungsmittels 6 mit in Wasser löslichen Partikeln dienen kann. Ein solches Handstück 61a ist weitgehend in der EP 0 834 291 B1 beschrieben. Auf diese Offenbarung wird im vollen Umfang Bezug genommen, so dass sie Teil dieser Beschreibung ist und die folgende Beschreibung wie folgt reduziert werden kann.

25

Die Hauptteile des Handstücks 61 sind ein stabförmiger Handstückkörper 62, der an seinem vorderen Ende ein zur Kanüle 1 passendes Verbindungselement aufweist, hier eine zur Steckfassung 16 passende Steckausnehmung 16b. Der Handstückkörper 62 besteht aus einem vorderen Griffteil 62a und einen hinteren Schaft 62b, die durch ein Drehlager 63 um ihre Mittelachsen frei drehbar aneinander gelagert sind. Der hintere Schaft 62b weist ein Kupplungselement 64 einer Dreh/Steck-Kupplung 65 auf, durch die das Handstück 61 handhabungsfreundlich und schnell mit einer nicht dargestellten flexiblen Versorgungsleitung lösbar verbindbar ist, durch die sich die erste Zuführungsleitung 5 für Luft und die zweite Zuführungsleitung 21 für Wasser erstrecken, und in dem das Kupplungselement 64 tragenden Bauteil des Schaftes 62b fortsetzen und zwar vorzugsweise durch ein Einsatzteil 66 erstrecken, das ein herstellerspezifisches Kupplungselement 64 aufweist und austauschbar ist, sodass das Handstück 1 an herstellerspezifische Verbindungsausgestaltungen anpassbar ist. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 kann die Zuführungsleitung 21 für Wasser

35

entfallen. Sie ist aus Gründen gleich ausgebildeter Schaftteile 62b in diesem jedoch vorhanden.

Am Schaft 62b ist auch ein Vorratsbehälter 67 für abrasive Partikel angeordnet, der  
5 wahlweise zu öffnen und zu schließen ist, z.B. in Form eines an- und  
abschraubbaren Vorratstopfes 67a mit einem an seinem freien Rand angeordneten  
Gewinde, insbesondere Außengewinde 68, mit dem er in ein Innengewinde eines  
Gewindestutzens 69 abgedichtet einschraubbar ist, der vorzugsweise hinten am  
10 Schaft 62b insbesondere koaxial angeordnet ist. Beim Ausführungsbeispiel weist der  
Schaft 62b einen seitlichen Kupplungsansatz 71 auf, in dessen freiem Endbereich das  
Kupplungselement 64 ausgebildet ist, hier in Form einer zylindrischen oder  
stufenzylindrischen Steckausnehmung 64a.

Vom Kupplungselement 64 verlaufen die Zuführungsleitungen 5, 21 als Kanäle 72,  
15 73 zu einem axialen Durchgangskanal 74 zur Aufnahme von das Strömungsmittel 6  
leitenden Bauteilen, wobei der Durchgangskanal 74 vom hinter ihm angeordneten  
Vorratsraum 67b des Vorratsbehälters 67 her zugänglich ist und vorne zur  
Verbindung der Kanüle 1 zugänglich ist.

20 Ein sich im Einsatzteil 66 achsparallel erstreckender und am vorderen Ende aus dem  
Einsatzteil 66 ausmündender Zuführungsleitungsabschnitt ist durch eine Hülse 66a  
abgedichtet mit dem Handstückkörper 62 verbunden, wobei die Hülse 66a im  
Einsatzteil 66 und im Handstückkörper 62 als Steckteil steckt.

25 Der Kanal 72 für Luft mündet in einem Freiraum 75 im Durchgangskanal 74  
zwischen einem hinteren und einem vorderen Einsatzteil 76, 77. Vom Freiraum 75  
erstreckt sich die Zuführungsleitung 5 in Form von einem oder mehreren  
außenmittigen Durchgangskanälen 78 im Einsatzteil 76 und dann weiter durch einen  
Ringkanal 79 zwischen einer koaxialen Kanalhülse 81 und einer Außenhülse 82 in  
30 den mittleren Bereich des Vorratsraumes 67b, in den der Ringkanal 79 mit einer oder  
mehreren Auslassöffnungen 83 vorzugsweise im mittleren mündet. Am hinteren  
Ende der Kanalhülse 81 ist eine Einlassöffnung 84 vorzugsweise in einer  
Schraubdüse 84a vorgesehen, durch die im Funktionsbetrieb das Luft/Partikel-  
Gemisch koaxial durch die Kanalhülse 81 und durch den Handstückkörper 62 nach  
35 vorne strömt. In dem oder den Durchgangskanälen 78 ist bzw. sind jeweils ein  
Rückström-Sperrventil 85 angeordnet, das ein Rückströmen insbesondere von  
abrasiven Partikeln verhindert. Hierdurch werden Verschmutzungen und Störungen  
vermieden, die die Partikel stromauf vom Vorratsraum 67b, insbesondere im Bereich  
des Kupplungselements 64, verursachen können. Vorzugsweise ist wenigstens ein

Lippenventil mit einer oder zwei Lippen 47 in den Durchgangskanal 78 eingesetzt und fixiert, sodass die wenigstens eine Dichtlippe 47 sich in einem Freiraum 86 bewegen kann, der durch eine Stufenbohrung gebildet ist, in die der Hülsenkörper des Sperrventils 85 sitzt. Die Lippen 47 sind nach hinten gerichtet und öffnen bei einer Strömung in den Vorratsraum 67b und schließen bei einer Rückströmung selbsttätig. Bei dieser Ausgestaltung ist das Einsatzteil 76 vom Vorratsraum 67b her zugänglich und somit montierbar und demontierbar, z.B. um Reinigungsmaßnahmen durchzuführen oder das oder die Sperrventile 85 auszutauschen. Beim Ausführungsbeispiel kann dies nach einem Lösen der Außenhülse 82 erfolgen, die ebenfalls vom Vorratsraum 67b bzw. von hinten einsetzbar und entnehmbar ist und der Fixierung des Einsatzteils 76 dienen kann, z.B. durch radiale Klemmwirkung, oder als Schraubteil.

Die Kanalhülse 81 erstreckt sich das Drehlager 63 frei durchsetzend bis in ein im vorderen Endbereich des Handstückkörpers 62 sitzendes Einsatzteil 87, in dem es in einer Lagerbohrung 88 drehbar gelagert ist und in den Bereich einer Ringdichtung 89 reicht, die im Grund der Steckausnehmung 16b sitzt und durch axialen Druck den Kanülenfuß 2, hier den Steckzapfen 16a, abdichtet. Das Einsatzteil 87 ist mit einer hinteren Stufe stufenzylindrisch ausgebildet und von hinten durch den Durchgangskanal 74 im Handstückkörper 62 oder im Griffteil 62a eingeschoben.

---

Der Zuführungskanal 73 ist durch das andere Einsatzteil 77 gesperrt, weil er bei diesem Ausführungsbeispiel des Handstücks 61a nicht erforderlich ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 unterscheidet sich von dem nach Fig. 5 dadurch, dass die Wasser-Zuführungsleitung 21 sich durch das Einsatzteil 66 und den Durchgangskanal 74 zum Verbindungselement für die Kanüle 1 erstreckt und dort abgedichtet mit der coaxialen Einlassöffnung 5a verbunden ist. Hierzu kann ein die Kanalhülse 81 mit einem Ringspalt 91 umgebende Außenkanalhülse 92 vorgesehen sein, deren hinteres Ende im Einsatzteil 77 sitzt, wobei die Zuführungsleitung 21 sich im Einsatzteil 77 durch radiale und axiale Kanäle 77a, 77b zum Ringspalt 91 der Kanalaußenhülse 92 erstreckt. Im vorderen Endbereich des Handstückkörpers 62 ist der Ringspalt 92 durch radial und axiale Kanäle 87a, 87b im Einsatzteil 87 weiter nach vorne geführt, wo die so gebildete Zuführungsleitung 21 mit der oder den Einlassöffnungen 21a im Kanülenfuß 2 in Verbindung steht. Luft und Wasser können gleichzeitig zur Kanüle 1 zugeführt werden. Auch zur Verbindung des Einsatzteils 66 mit dem Handstückkörper 62 dient eine Hülse 66a, die in einem achsparallelen Zuführungsleitungsabschnitt im Einsatzteil 66 sitzt und in den Kanal 73 einfaßt und abgedichtet ist.

Insbesondere dann, wenn sich in einer Kanüle 1 für ein Handstück 61b kein Rückström-Wärmeventil 35a, 35d befindet, oder zusätzlich dazu kann in der Zuführungsleitung 21 für Wasser im Bereich des Handstücks 61b ein Rückström-Sperrventil 35c angeordnet sein, das beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 stromab des Einsatzteils 66 im Handstückkörper 62 angeordnet ist, vorzugsweise direkt hinter dem Einsatzteil 66, so dass das Sperrventil 35c nach einer Entfernung des Einsatzteils 66 vom vorhandenen Kupplungsanschlußstutzen her zugänglich ist. Auch das Sperrventil 35c öffnet bei einer nach vorne gerichteten Strömung und sperrt bei einer nach hinten gerichteten Rückströmung jeweils selbsttätig. Bei diesem Sperrventil 35c kann es sich um ein Lippenventil mit einer oder zwei gegeneinander wirksamen und nach vorn gerichteten Lippen 47 handeln. Auch die übrige Bauweise des Sperrventils 35c kann im wesentlichen der Ausgestaltung des Sperrventils 35b entsprechen. Der hülsenförmige Körper des Sperrventils 35c sitzt vorzugsweise sowohl in einem vorne ausmündenden Zuführungsleitungsabschnitt des Einsatzteils 66 als auch im sich daran anschließenden und ggf. erweiterten Kanal 73. Hierdurch kann das Sperrventil 35c die zugehörige Durchflußhülse 66a gemäß Fig. 6 ersetzen.

Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Handstücks 61b nach Fig. 6 im Bereich eines abgewandelten Einsatzteils 87, das im Durchgangskanal 74 sitzt und vorzugsweise von hinten einschiebbar ist. Zur axialen Fixierung gegen ein axiales Verschieben kann das Einsatzteil 87 durch eine Presspassung im Handstückkörper 62 bzw. im Griffteil 62a fixiert sein. Da das Einsatzteil 87 beim Einsetzen der Kanüle 1 insbesondere nach hinten belastet wird, ist eine nach hinten gesperrte Verrastung für das Einsatzteil 87 besonders vorteilhaft. Beim Ausführungsbeispiel ist ein oder sind mehrere axial hintereinander angeordnete sägezahnförmige Ausnehmungen oder Ringnuten 93 in der Innenwand 94 des Durchgangskanals 74 vorgesehen. In diese Ausnehmungen oder Ringnuten 93 können Wandteile oder entsprechende radiale Vorsprünge 95 des Einsatzteils 87 einrasten. Insbesondere dann, wenn das Einsatzteil 87 aus einem geringfügig elastisch komprimierbarem Material besteht, z.B. Kunststoff. Die Sägezahnform der Ringnuten 93 ist nach hinten gerichtet. Deshalb lässt sich das Einsatzteil 87 mit den geringfügig geneigten Flanken der Vorsprünge 95 leicht einschieben, wobei die Zähne der Vorsprünge in die Ringnuten verrasten. Bei dieser Ausgestaltung ist sowohl die Kanülenverbindung als auch die Verbindung der Hülse 81 oder Hülse 81, 92 an einem einzigem Bauteil, nämlich dem Einsatzbauteil 87, ausgebildet.

Im Funktionsbetrieb der Handstücke 61a, 61b, insbesondere des Handstücks 61b das mit wasserunlöslichen Partikeln betrieben wird, werden die Partikel im

Vorratsbehälter 67 durch den Luftstrom verwirbelt, um eine gute und gleichmäßige Vermischung mit dem Luftstrom zu erreichen, und sie strömen dann durch die Hülsen 81, 22 bzw. Röhrchen zur Prallwand 13, an der sie umgelenkt werden und von der sie durch die Düsenhülse 8 strömen. Bei der Bewegung der Partikel unterliegen die Innenflächen der vorgenannten Teile einer Verschleißbeanspruchung. Um eine verhältnismäßig lange Lebensdauer zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, diese Teile aus einem verschleißfesten Material, z.B. aus Hartmetall oder aus einem verschleißfesten Kunststoff herzustellen oder innen mit einem Hartmetall oder dergleichen oder einem verschleißfesten Kunststoff zu beschichten. Soweit der Vorratsbehälter 67 betroffen ist, gelten diese Maßnahmen für den Vorratsbehälter 67 insgesamt oder nur für das topfförmige Behälterteil 67a.

Es ist bei Versuchen ermittelt worden, dass sich Kunststoffe mit einem Härtegrad zwischen etwa 70 bis 100 Shore oder einem Härtegrad zwischen wenigstens etwa 150 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere etwa 180 bis 220 N/mm<sup>2</sup>, nach der europäischen Norm EN ISO 2039-1, bei Gewährleistung einer verhältnismäßig langen Lebensdauer gut eignen. Es ist außerdem vorteilhaft, wenn der Elastizitätsmodul des jeweiligen Kunststoffs im Zugversuch (Gpa) 3,2 bis 4,5, insbesondere etwa 3,8 beträgt. Es ist im weiteren ermittelt worden, dass die Kunststoffe Polyetheretherketon (PEEK) oder Polyurethan (PUR) sich gut für die vorbeschriebene verschleißfeste Ausbildung bzw. Beschichtung eignen. Es ist im weiteren ermittelt worden, dass sich PEEK-Kunststoff, insbesondere mit einem Härtegrad von wenigstens etwa 150 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere etwa 180 bis 220 N/mm<sup>2</sup> nach der europäischen Norm EN ISO 2039-1, besonders gut für die verschleißfeste Ausbildung oder Beschichtung des Vorratsbehälters 67 und/oder wenigstens einer der Hülsen 81, 22, 8 eignet. Dies ist dadurch zu erklären, dass der PEEK-Kunststoff eine größere Härte aufweist.

Es ist im weiteren auch ermittelt worden, dass ein PUR-Kunststoff sich besonders gut für eine Prallwand 13 oder ein entsprechendes Einsatzteil 14 eignet. Es ist dadurch zu erklären, dass PUR-Kunststoff eine größere Elastizität aufweist, was sich auf die Prallwirkung im Sinne einer Verbesserung (Verschleißfestigkeit) günstig auswirkt.

Für die vorliegenden Zwecke eignen sich Polyetheretherketon (PEEK) und Polyurethan PUR-Gießharze sehr gut, insbesondere Elastomer-Gießharze für Heißverguß nach dem "Vulkollan"-Prinzip, die Drei-Komponenten-Systeme sind. Sie bestehen aus langkettigen Adipinesterdiolen, die vor dem Guß durch Erhitzen unter Vakuum im Gießkessel völlig entgast und entwässert werden müssen, dem sehr reaktiven NDI (MP 120°C, s. Tafel 4.65, 3, S.470), das im Überschuss zugefügt

langkettige, aber nicht stabile Zwischenprodukte bildet, und schließlich einem zuletzt zugefügten kleinen Anteil eines einfachen Glykols oder eines ähnlichen kettenverlängernden und - durch Reaktion 4 oder 5, Tafel 4.66, S. 472 - vernetzenden Mittels. Die Vernetzung beginnt unmittelbar beim Guss, die Produkte werden aber nach der Entformung bei 80-140°C für volles Aushärten nachgeheizt. Dieser Typ stramm gummielastischer Elastomere mit weitem Gebrauchstemperaturbereich (Tafel 4.68) ist extrem verschleißfest und beständig gegen Schmiermittel, viele Lösungsmittel und Bewitterung. Zellige Elastomere dieses Typs mit Dichten von 0,25-0,65 g/cm<sup>3</sup> werden hergestellt unter Zugabe abgemessener Mengen von Wasser. Aufgrund ihrer zelligen Struktur sind sie kompressibel ohne Seitenverformung und zeigen ein sehr günstiges Dämpfungs- und Rückprallverhalten.

Außer diesen Typen gibt es auch Zweikomponenten-Warm-Gießharze mit stabilen Polyether-MDI-Prepolymeren. Diese sind im Vergleich zu oben erwähnten Systemen einfacher zu verarbeiten, mechanisch nicht ganz so gut, aber hydrolysebeständiger.

Der Kunststoff für den Vorratsbehälter bzw. das Behälterteil 67a ist vorzugsweise undurchsichtig, z.B. durchgefärbt, insbesondere schwarz durchgefärbt. Hierdurch sind Verschleißspuren an der Innenseite nicht sichtbar.

Die vorbeschriebenen Kunststoffe eignen sich somit wegen ihrer Verschleißfestigkeit auch als Prallwand 13 und Schutzwand 13b für die Zuführungsleitung 5. Deshalb können auch diese Kunststoffe als Material für die Düse 4a und/oder den Hülsenkanal 81 und/oder den Hülsenkanal 22 und/oder den Hülsenkanal 8 und/oder die Prallwand 13 verwendet werden, wobei eine lange Lebensdauer gewährleistet ist.

Die Ausführungsbeispiele nach Fig. 9 und 10, bei denen gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, enthalten Kombinationsmerkmale der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele, wobei sie insbesondere eine Kombination der Ausführungsbeispiele nach Fig. 1 und 2 mit einer zusätzlichen Zuführungsleitung 21 für eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, aufweisen. Der hintere Abschnitt der Kanüle 1 kann im wesentlichen im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 entsprechen, bei dem sich die zweite Zuführungsleitung 21 im Bereich des Steckzapfens 16a radial nach innen und dann als axialer Kanalabschnitt 21d in Form eines Ringkanals nach vorne erstreckt. Dabei erstreckt sich der axiale Kanalabschnitt 21d bis zur Teilungsfuge zwischen dem hinteren und dem vorderen Kanülenabschnitt 1a, 1b. Die Kanalhülse 22 überragt die Teilungsfuge und erstreckt sich in den vorderen Kanülenabschnitt 1b hinein, wobei sie passend in einem Kanalabschnitt 101 des

vorderen Kanülenabschnitt 1b sitzt und darin abgedichtet ist, z.B. durch die vorhandene Passung oder dadurch, dass die im Kanalabschnitt 101 eingeklebt ist. Dabei kann die Kanalhülse 22 mit Ausnahme ihres hinteren Endbereichs verjüngt sein, wie es Fig. 3 zeigt, oder die Kanalhülse 22 kann als hohlzylindrische Hülse ausgebildet sein, wobei der axiale Kanalabschnitt 21b durch eine sich vom Steckzapfen 16a bis zur Steckausnehmung 19a erstreckende Kanalerweiterung gebildet sein, wie es Fig. 8 und 9 zeigen.

Wie bereits bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 3 und 4 weisen auch die Ausführungsbeispiele nach Fig. 8 und 9 eine gemeinsame Auslassdüse 4 für die erste und die zweite Zuführungsleitung 5, 21 auf, wobei ein zentraler Auslasskanal 4b für die durch die erste Zuführungsleitung 5 zugeführte und abrasive Partikel transportierende Luft vorgesehen ist, und ein den zentralen Auslasskanal 4b in einem Ringabstand umgebender Ringkanal 4c für die Flüssigkeit, insbesondere Wasser, vorgesehen ist.

Der zentrale Auslasskanal 4b befindet sich in der hohlzylindrischen Düsenhülse 8, die an ihrem inneren Ende vorzugsweise einen Flansch 8f aufweist, in dem sie in den ggf. in Anpassung an den Flansch 8f stufenförmig erweiterten Aufnahmeloch 9 sitzt und darin fixiert ist, z.B. durch Presssitz oder durch Kleben. Insbesondere dann, wenn die Düsenhülse 8 einen Flansch 8f aufweist, ist das Aufnahmeloch 9 als Durchgangsloch mit einem zur Auslassdüse 4 abgewandten Seite hin verlängerten Lochabschnitt 9c ausgebildet, der jenseits des Kanalabschnitts 101 durch einen fest und dicht eingesetzten Stopfen 102 verschlossen ist, dessen äußere Stirnfläche mit der vorzugsweise zylindrischen Mantelfläche der Kanüle 1 abschließt.

Der Ringkanal 4c ist durch eine die innere erste Düsenhülse 8 in einem Ringabstand umgebende zweite äußere Düsenhülse 8g gebildet, die in einer Locherweiterung 9d fest eingesetzt und abgedichtet ist. Die innere Düsenhülse 8 kann die äußere Düsenhülse 8g geringfügig überragen.

Die zweite Zuführungsleitung 21 erstreckt sich zum hinteren Ende des Ringkanals 4c bzw. der äußeren Düsenhülse 8g, wobei er radial mit dem Ringkanal 4c verbunden ist. Vorzugsweise ist im Bereich der Strömungsumlenkung zwischen dem sich im wesentlichen parallel zur Längsachse der Kanüle 1 erstreckenden Endabschnitt der zweiten Zuführungsleitung 21 und dem Ringkanal 4c ein sich schräg oder kegelförmig erstreckender Verbindungskanalabschnitt 4d vorgesehen, der beim Ausführungsbeispiel durch eine kegelförmige Einführungsfläche am hinteren bzw. inneren Ende der äußeren Düsenhülse 8g gebildet ist. Durch diese schräge bzw.



konvergente Form des Verbindungsabschnitts 4d lässt sich eine störungsfreie und beruhigte Strömung erreichen. Zum Verbindungskanalabschnitt 4d erstreckt sich ein schräger oder etwa achsparalleler Zuführungskanalabschnitt 103, der von der hinteren Stirnseite des Steckzapfens 19b erstreckt und z.B. durch Bohren von hinten oder von vorne im vorderen Kanülenabschnitt 1b eingearbeitet werden kann bevor dieser mit dem hinteren Kanülenabschnitt 1a oder mit dem Düsenhülsen 8, 8g verbunden wird. An den achsparallelen Zuführungsleitungsabschnitt 103 kann sich ein schräger (Fig. 9) oder nach außen versetzter und/oder verjüngter Leitungsabschnitt 103a anschließen, der in den Verbindungsabschnitt 4d mündet.

10

Zur Verbindung des ringförmigen axialen Kanalabschnitts 21b mit dem exzentrischen Zuführungsleitungsabschnitt 103 ist ein sich im wesentlich radial erstreckender Verbindungskanal 104 vorgesehen, der vorzugsweise durch einen Ringfreiraum zwischen dem Grund der Steckausnehmung 19a und dem Steckzapfen 19b gebildet ist.

15

Zur Stabilisierung der inneren Düsenhülse 8 kann ein von ihrer Außenmantelfläche abstehender oder vorzugsweise von der Innenmantelfläche der äußeren Düsenhülse 8g abstehender Stütznocken 8h vorgesehen sein, der den Ringkanal 4c durchsetzt. Es können mehrere Stütznocken 8h, z.B. zwei oder drei Stück, auf dem Umfang verteilt angeordnet sein. Der oder die Stütznocken 8h weisen vorzugsweise einen axialen Abstand vom freien Rand der äußeren Düsenhülse 8g auf.

20

Um die Montage bzw. Demontage mit bzw. von dem Handstück zu erleichtern, ist es vorteilhaft, an der Kanüle 1 ein Drehangriffselement 105 für ein Drehwerkzeug auszubilden, so dass es leichter mit dem Handstück verbunden oder getrennt werden kann. Beim Ausführungsbeispiel ist das Drehangriffselement 105 durch eine sog. Schlüsselweite mit zwei Abflachungen bzw. sekantialen Schlüsselflächen 105a vorgesehen, die vorzugsweise im hinteren Fußbereich der Kanüle angeordnet und sich vorzugsweise parallel zur die Auslassdüse enthaltenden Längsmittlebene erstrecken. Das Drehangriffselement 105 kann auch durch ein radiales Sackloch 105b gebildet sein.

25

30

Die Ausführungsbeispiele nach Fig. 9 und 10 unterscheiden sich dadurch von einander, dass beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 die Auslassdüse 4 bzw. die Kanäle 4b, 4c sich etwa rechtwinklig W1 zur Kanülenachse erstrecken, während sie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 mit der Kanülenachse einen stumpfen Winkel W1 einschließen, der z. B. 90° bis 120°, vorzugsweise etwa 110° beträgt.

35

Es ist insbesondere bei einer rechtwinklig abstehenden Auslassdüse 4 aber bei einer solchen mit einem stumpfen Winkel  $W1$  abstehenden Auslassdüse 4 vorteilhaft, im Endbereich des axialen Kanalabschnitts 101 eine Kanalerweiterung 107 auszubilden, die beim Ausführungsbeispiel durch das Fehlen der Kanalhülse 22 im vorderen  
5 Endbereich des Kanalabschnitts 101 gebildet sein kann. Hierdurch wird ein vergrößerter Entspannungsraum 107a gebildet, der der Druckreduzierung des Druckes und der Strömungsgeschwindigkeit dient. Der Entspannungsraum 107a trägt somit zur Verringerung der abrasiven Wirksamkeit der Partikel bei, wodurch der Verschleiß an der dem Kanalabschnitt 101 gegenüberliegenden Endwand verringert  
10 wird.

Wenn im Funktionsbetrieb der Kanüle 1 arbeiten die abrasiven Partikel am Ende des Kanalabschnitts 101 eine Kavität durch Materialabtrag aus. Dies ist unerheblich, weil abrasive Partikel in der so gebildeten Kuhle verbleiben und nachkommende Partikel  
15 mit gleicher Härte umlenken, so dass der Materialabtrag am dem axialen Zuführungsleitungsabschnitt 1a gegenüberliegenden Wandbereich zum Stillstand kommt. Auf Grund der Kanalverengung zwischen dem Entspannungsraum 107a und dem zentralen Auslasskanal 4b kommt es in Letzterem wieder zu einer Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit, was im Hinblick auf eine gewünschte  
20 Abtragsleistung am zu bestrahlenden Gegenstand, insbesondere am Zahn, erwünscht ist.

Hierbei bewirkt der zum Beispiel durch eine Anfasung 4e hinten z. B. kegelförmig konvergente Auslasskanal 4a, dass die abrasiven Partikel in einer laminaren  
25 Strömung durch den Auslasskanal 4a geleitet werden.

Die Querschnittsform der sich vorzugsweise gerade erstreckenden Kanüle 1 ist insbesondere rund, vorzugsweise zylindrisch.

Bei allen Ausführungsbeispielen ist es zur Verringerung des Verschleißes und zur  
30 Verlängerung der Lebensdauer vorteilhaft, die Teile, die Führungs- oder Kontaktwände für den Partikelstrom bilden, aus Keramik, Kunststoff, Edelstahl oder Hartmetall herzustellen oder mit einem dieser Materialien zu verkleiden. Hierbei kann es sich um folgende Teile handeln, nämlich den Vorratsbehälter 67, den  
35 Vorratstopf 67a, die Kanalhülse 81, die Hülse 22, den Körper der Kanüle 1, den vorderen Kanülenabschnitt oder beide Kanülenabschnitte 1a, 1b und/oder die Düsenhülse 8 oder 8g. Keramik eignet sich aus den bereits genannten Gründen auch für die Außenteile der Kanüle 1, die mit dem zu behandelnden Körper in Berührungskontakt treten können, z. B. der Kanülenkörper oder die Düsenhülse 8g.

Als Keramikmaterial eignet sich technische Keramik, z. B. Borkarbid, Zirkonoxid, Siliciumkarbid oder Aluminiumoxid. Edelstahl ist ein solcher legierter Stahl, dessen Legierungsbestandteile größer sind als etwa 5%, und der außerdem rost- und säurebeständig ist. Als Hartmetall eignet sich vorzugsweise gesintertes Hartmetall.

- 5 Bezüglich des Kunststoffs wird auf die bereits beschriebenen verschleißfesten Kunststoffe verwiesen, die sich vorzüglich für die genannten Teile eignen.

## Patentansprüche

5

1. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit

- einem im Wesentlichen geraden Kanülenschaft (3)
  - 10 - und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen Endbereich des Kanülenschafts (3),
  - wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt,
  - 15 - wobei im Bereich des Scheitels (11) des von den Kanalabschnitten (7a, 7b) eingeschlossenen Winkels (W1) dem ersten Kanalabschnitt (7a) axial gegenüberliegend eine Prallwand (13) angeordnet ist,
  - und/oder die Kanalabschnitte (7a, 7b) wenigstens auf einem Teil ihrer Länge von einer Schutzwand (13a) umgeben sind,
  - 20 - und wobei die Prallwand (13) und/oder die Schutzwand (13a) aus einem Material bestehen, das verschleißfester oder härter ist als das Material des Kanülenschaftes (3).
- 

- 25 2. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit

- einem im Wesentlichen geraden Kanülenschaft (3)
- und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen
- 30 Endbereich des Kanülenschafts (3),
- wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet,**
- 35 dass der Kanülenschaft (3) aus einem keramischen Material besteht.

3. Kanüle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass im Bereich des Scheitels (11) des von den Kanalabschnitten (7a, 7b) eingeschlossenen Winkels (W1) dem ersten Kanalabschnitt (7a) axial gegenüberliegend eine Prallwand (13) angeordnet ist,  
und/oder die Kanalabschnitte (7a, 7b) wenigstens auf einem Teil ihrer Länge von einer Schutzwand (13a) umgeben sind,  
und wobei die Prallwand (13) und/oder die Schutzwand (13a) aus einem Material bestehen, das härter oder verschleißfester ist als das keramische Material.
- 5
- 10 4. Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Material der Prallwand (13) und/oder der Schutzwand (13a) härter oder verschleißfester ist als das Material des Kanülenschafts (3),  
vorzugsweise aus Hartmetall besteht.
- 15
5. Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Prallwand (13) und/oder die Schutzwand (13a) aus einem Kunststoff der Härte von etwa 70 bis 100 Shore oder wenigstens etwa 150 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere etwa 180 bis 220 N/mm<sup>2</sup>, nach der europäischen Norm EN ISO 2039-1, besteht.
- 20
- 
- 25 6. ~~Kanüle nach Anspruch 5,~~  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Kunststoff aus Polyurethan (PUR) oder Polyetheretherketon (PEEK) besteht.
7. Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schutzwand (13a) jeweils durch eine Hülse (8, 22) gebildet ist.
- 30
8. Kanüle nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Düsenhülse (8) des zweiten Kanalabschnitts (7b) vom Kanülenschaft (3) seitlich absteht.
- 35
9. Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Prallwand (13) durch ein Einsatzteil (14) gebildet ist, das lösbar oder unlösbar in einem Aufnahmeloch (9) im Kanülenschaft (3) sitzt.

- 5      10.      Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Auslassdüse (4) mit dem Kanülenschaft (3) einen Winkel (W1)  
         einschließt, der spitz ist oder etwa 90° beträgt oder stumpf ist.
- 10      11.      Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 8,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Hülse (8) wenigstens mit ihrem hinteren Endbereich in einem  
         Aufnahmeloch (9) im Kanülenschaft (3) sitzt.
- 15      12.      Kanüle nach Anspruch 11,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass das Einsatzteil (14) am hinteren Ende der Hülse (8) auf dessen nach  
         vorne weisenden Seite angeordnet ist.
- 20      13.      Kanüle nach Anspruch 11 oder 12,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass bei einer Anordnung der Auslassdüse (4) in einem stumpfen Winkel  
         (W1) das Aufnahmeloch (9) sich wenigstens bis zu der der Auslassdüse (4)  
         abgewandten Seite des ersten Kanalabschnitts (7a) erstreckt und die Hülse (8)  
         sich ebenfalls bis zu der Auslassdüse (4) abgewandten Seite des  
25      Kanalabschnitts (7a) erstreckt und mit ihrem den ersten Kanal (7a)  
         durchsetzenden Endabschnitt das Einsatzteil (14) bildet.
- 30      14.      Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 12,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Prallwand (13) sich etwa rechtwinklig zur Winkelhalbierenden (Wh)  
         des Winkels (W1) erstreckt.
- 35      15.      Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Prallwand (13) austauschbar ist und vorzugsweise durch einen lösbar  
         mit dem Kanülenschaft (3) verbundenen Basiskörper (48) gehalten ist.

16. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61b) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit

- einem Kanülenfuß (2),
- 5 - einem sich vom Kanülenfuß (2) im Wesentlichen gerade nach vorne erstreckenden Kanülenschaft (3),
- und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen Endbereich des Kanülenschafts (3),
- wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer ersten Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich  
10 ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass sich in der Kanüle (1) eine zweite Zuführungsleitung (21) von einer Einlassöffnung (21a) im Bereich des Kanülenfußes (2) zu einer den zweiten  
15 Kanalabschnitt (7b) im Bereich der Auslassdüse (4) umgebenden Ringdüse (21c) erstreckt,

wobei ein dritter Kanalabschnitt (21b) der zweiten Zuführungsleitung (21) im hinteren Endbereich auf einem Längsabschnitt sich im Wesentlichen parallel zum ersten Kanalabschnitt (7a) nach vorne erstreckt, und  
20 wobei der dritte Kanalabschnitt (21b) durch einen Ringspalt (21d) gebildet ist, der eine den ersten Kanalabschnitt (7a) bildende und in den Kanülenschaft (3) eingesetzte gerade Kanalhülse (22) umgibt und in seinem vorderen Endbereich durch ~~wenigstens einen weiterführenden Verbindungskanal (58)~~  
mit der Ringdüse (21c) verbunden ist.

25

17. Kanüle nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Ringspalt (21d) dadurch gebildet ist, dass die Kanalhülse (22) von einem hinteren Endbereich nach vorne durchgehend ringförmig verjüngt ist.

30

18. Kanüle nach Anspruch 16 oder 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass in der zweiten Zuführungsleitung (21) ein Rückstrom-Sperrventil (35a, 35b) angeordnet ist.

35

19. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a, 61b), insbesondere für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a, 61b) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit einem durchgehenden Kanal (21),

**dadurch gekennzeichnet,**

dass im Kanal (21) ein Rückstrom-Sperrventil (35a, 35b) angeordnet ist.

20. Kanüle nach Anspruch 18 oder 19,  
5 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Rückstrom-Sperrventil (35a, 35b) ein Membran-Ventil oder ein Lippen-Ventil ist.
21. Kanüle nach einem der Ansprüche 18 bis 20,  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Rückstrom-Sperrventil (35a, 35b) im Bereich der Auslassdüse (4) und/oder im mittleren Bereich der Kanüle (1) angeordnet ist bzw. sind.
22. Kanüle nach Anspruch 20 oder 21,  
15 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Rückstrom-Sperrventil (35a) eine ringförmige Membran (52) aufweist, deren innerer oder äußerer Rand axial fixiert ist und der jeweils andere Rand (53) mit einer Ringfläche (8) dichtend zusammenwirkt und durch den Strömungsdruck des Strömungsmittels (6) axial elastisch  
20 ausgebogen wird.
- 
23. ~~Kanüle nach Anspruch 18 bis 22,~~  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Rückstrom-Sperrventil (35b) von hinten zugänglich in einer  
25 rückseitigen Ausnehmung (41a) angeordnet ist, die vorzugsweise von einem Verschlusssteil (37) verschlossen ist.
24. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel  
30 enthält, mit
- einem im wesentlichen geraden Kanülenschaft (3),
  - und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen Endbereich des Kanülenschafts (3),
  - wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer  
35 Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt,
  - oder Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet,**



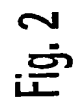
dass der Kanülenschaft (3) aus zwei Längsabschnitten (1a, 1b) besteht, die durch eine Verbindungsvorrichtung (19) in Form einer Steckverbindung oder einer Schraubverbindung miteinander verbunden sind.

- 5    25.    Kanüle nach Anspruch 24,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Verbindungsvorrichtung (19) durch eine an dem einen  
         Längsabschnitt (1a) stirnseitig angeordnete Verbindungsausnehmung (19c)  
         und einen am anderen Längsabschnitt (1b) angeordneten und in die  
10        Steckausnehmung (19c) sitzenden Verbindungszapfen (19d) gebildet ist.
26.    Kanüle nach Anspruch 24 oder 25,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die Mantelflächen der Längsabschnitte (1a, 1b) miteinander abschließen.  
15
27.    Kanüle nach einem der Ansprüche 24-26,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass sich ein zweiter Zuführungsabschnitt (21) für eine  
         Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Wasser, zur Auslassdüse (4) erstreckt.  
20
28.    Kanüle nach Anspruch 27,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
         dass die zweite Zuführungsleitung (21) im vorderen Kanülenabschnitt (1b)  
         einen sich von dessen hinteren Ende nach vorne erstreckenden  
25        Leitungsabschnitt (103) aufweist, der bezüglich dem ersten Kanalabschnitt  
         (7a) seitlich versetzt ist, insbesondere zur Auslassdüse (4) hin versetzt ist.
29.    Kanüle nach Anspruch 28,  
         **dadurch gekennzeichnet,**  
30        dass ein sich im hinteren Längsabschnitt (1a) längs erstreckender  
         Leitungsabschnitt (21d) und der Leitungsabschnitt (103) im vorderen  
         Längsabschnitt (1d) durch einen radialen Kanal miteinander verbunden sind,  
         der vorzugsweise durch einen im Grund der Verbindungsausnehmung (19c)  
         angeordneten Spalt (104) zwischen den Längsabschnitten (1a, 1b) gebildet ist.  
35
30.    Medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a, 61b) zum  
         Aufsprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel  
         enthält, mit

- einem in seinem hinteren Endbereich angeordneten Kupplungselement (64) zum lösbaren Verbinden einer flexiblen Versorgungsleitung,
- einer Kanüle (1), die an ihrem vorderen Ende die Auslassdüse (4) aufweist,
- 5       - einem im hinteren Endbereich des Handstücks (61a, 61b) angeordneten Vorratsbehälter (67) für abrasive Partikel und
- eine erste Zuführungsleitung (5), die sich vom Kupplungselement (64) durch den Vorratsbehälter (67) zur Auslassdüse (4) erstreckt,  
**dadurch gekennzeichnet,**
- 10       dass wenigstens ein Abschnitt des Vorratsbehälters (67) wenigstens an seiner Innenseite  
und/oder wenigstens eine sich zwischen dem Vorratsbehälter (67) und der Auslassdüse (4) erstreckende Leitungshülse (81,22,8) und/oder die Auslassdüse (4) aus einem verschleißfesten Kunststoff besteht bzw. bestehen.
- 15       31. Handstück nach Anspruch 24,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Kunststoff aus Polyurethan (PUR) oder Polyetheretherketon (PEEK) besteht.
- 20       32. Handstück nach Anspruch 24 oder 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Härte etwa 70 bis 100 Shore oder wenigstens etwa 150 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere etwa 180 bis 220 N/mm<sup>2</sup>, nach der europäischen Norm EN ISO 2039-1, beträgt.
- 25       33. Handstück nach Anspruch 24 oder 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Vorratsbehälter (67) ein topfförmiges Behälterteil (67a) aufweist, der  
30       an seiner Innenseite oder insgesamt aus dem Kunststoff besteht.
- 34. Handstück nach einem der Ansprüche 24 bis 27,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Kunststoff undurchsichtig ist, vorzugsweise durchgefärbt ist,  
35       insbesondere schwarz durchgefärbt ist.
- 35. Kanüle oder Handstück nach einem der Ansprüche 5 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Kunststoff ein Elastizitätsmodul (Gpa) im Zugversuch von etwa 3,7 bis 4,0 aufweist.

- 5 36. Kanüle (1) für ein medizinisches oder dentalmedizinisches Handstück (61a) zum Aussprühen eines Strömungsmittels (6), das abrasiv wirksame Partikel enthält, mit
- 10 einem im Wesentlichen geraden Kanülenschaft (3) und einer seitwärts gerichteten Auslassdüse (4) im vorderen Endbereich des Kanülenschafts (3), wobei sich im Kanülenschaft (3) ein erster Kanalabschnitt (7a) einer Zuführungsleitung (5) axial nach vorne erstreckt, von dem sich ein zweiter Kanalabschnitt (7b) seitwärts zur Auslassdüse (4) erstreckt, oder Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- 15 dass der erste Kanalabschnitt (7a) in seinem vorderen Endbereich eine Kanalerweiterung (107) aufweist.
- 20 37. Kanüle nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kanalerweiterung (107) dadurch gebildet ist, dass eine Hülse (22) im ersten Zuführungsleitungsabschnitt (7a) in einem Abstand vor dem zweiten Zuführungskanal (7b) endet.
- 
- 25 38. Kanüle nach Anspruch 36 oder 37, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kanalerweiterung (107) konvergent, insbesondere hohlkegelförmig, in den zweiten Kanalabschnitt (7b) übergeht.
- 30 39. Kanüle nach einem der vorherigen Ansprüche 36 bis 38, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Auslassdüse (4) eine Düsenhülse (8) aufweist, die in einem Aufnahmeloch (9) in der Kanüle (1) sitzt, und dass das Aufnahmeloch (9) über die erste Zuführungsleitung (7a) hinaus in der Kanüle (1) verlängert ist, insbesondere als Durchgangsloch ausgebildet ist und an seinen der
- 35 Auslassdüse (4) abgewandten Ende verschlossen ist.



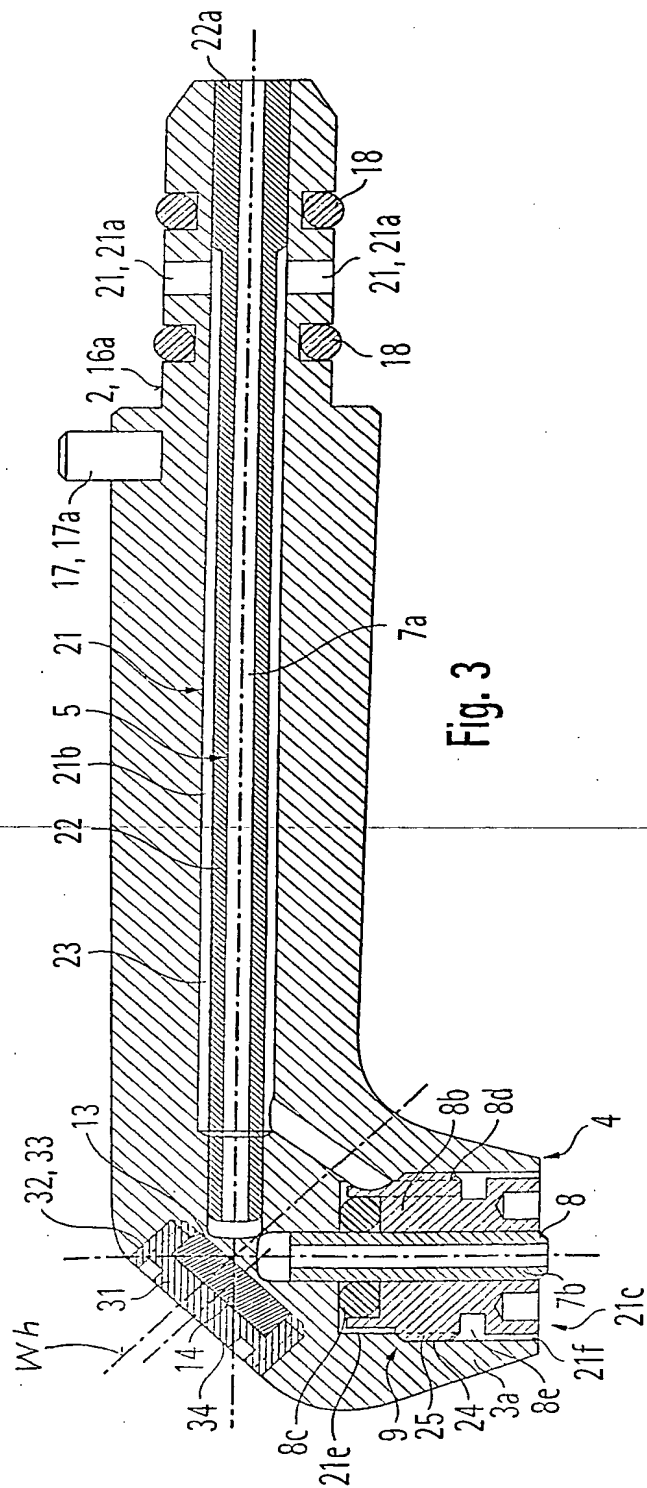


Fig. 3

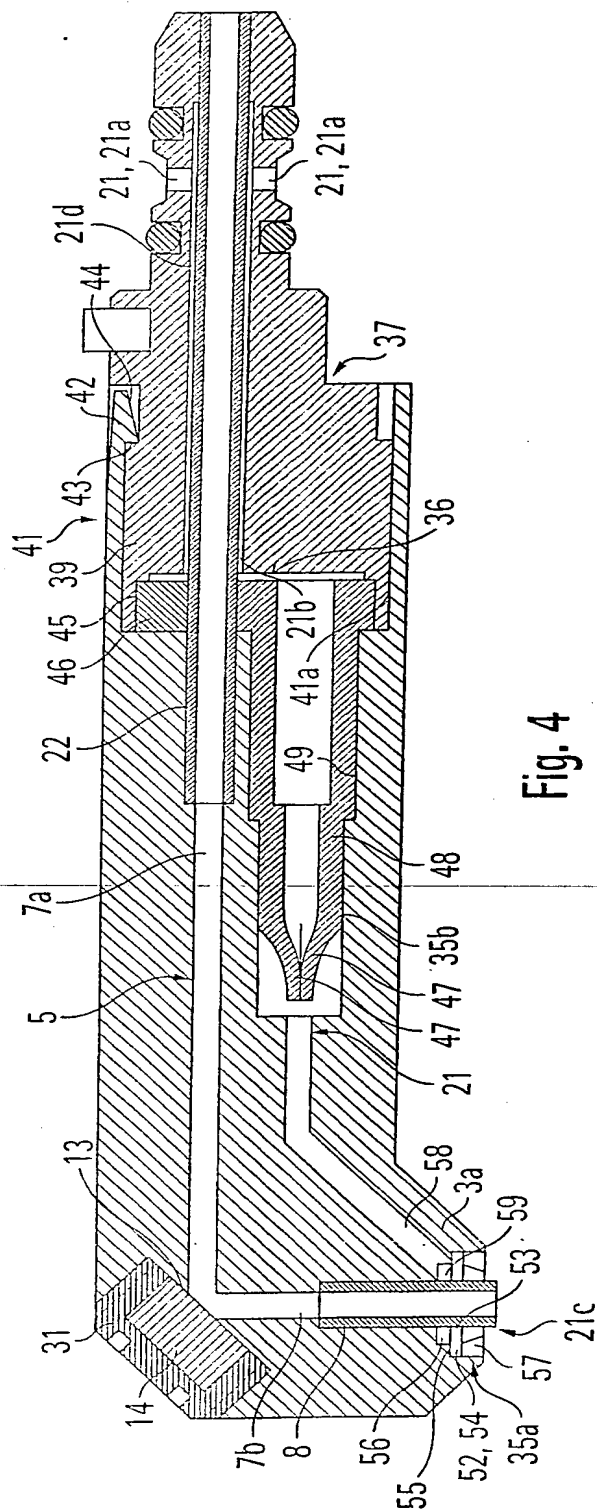
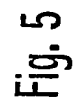


Fig. 4



**Fig. 5**

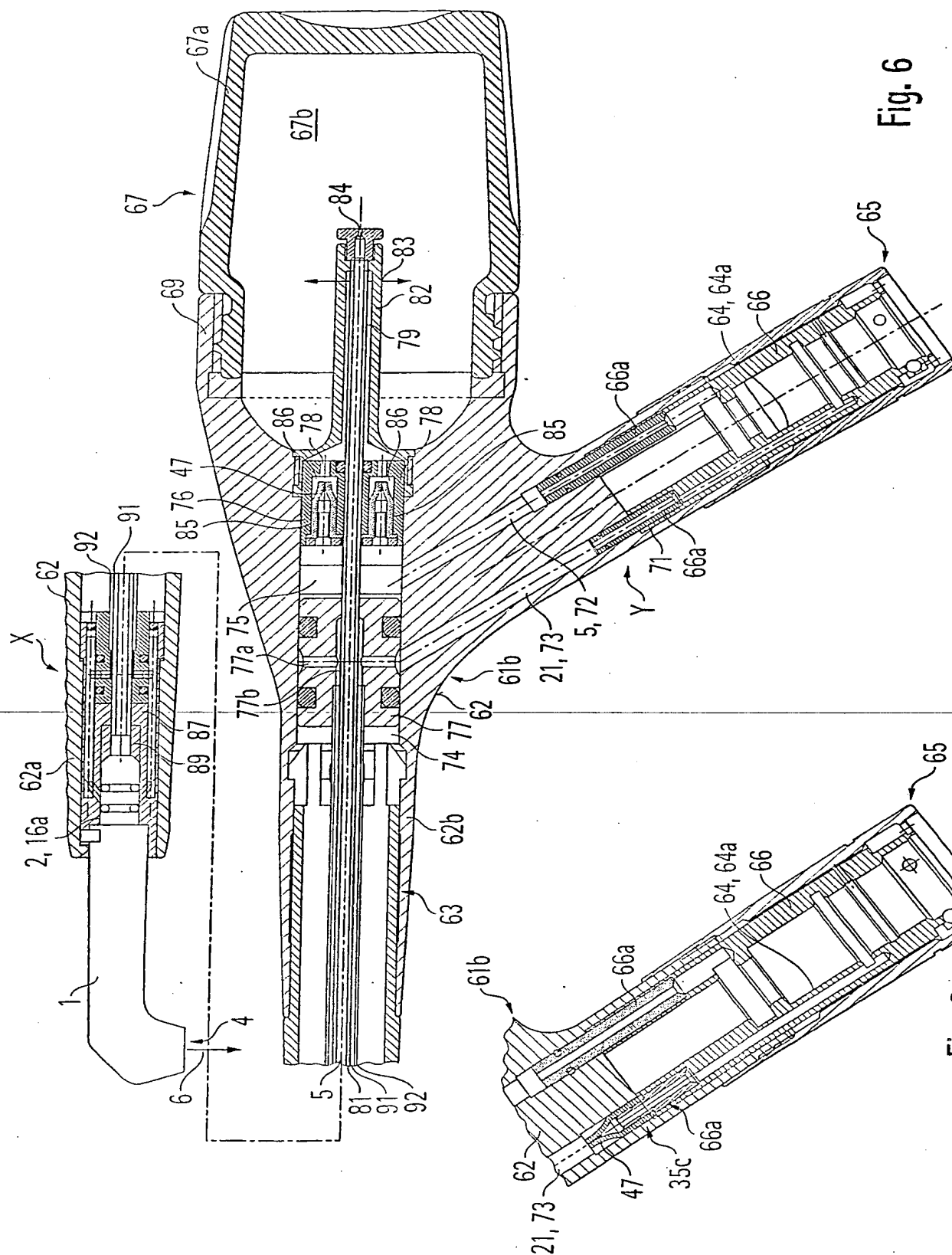


Fig. 6

Fig. 8



**Fig. 7**



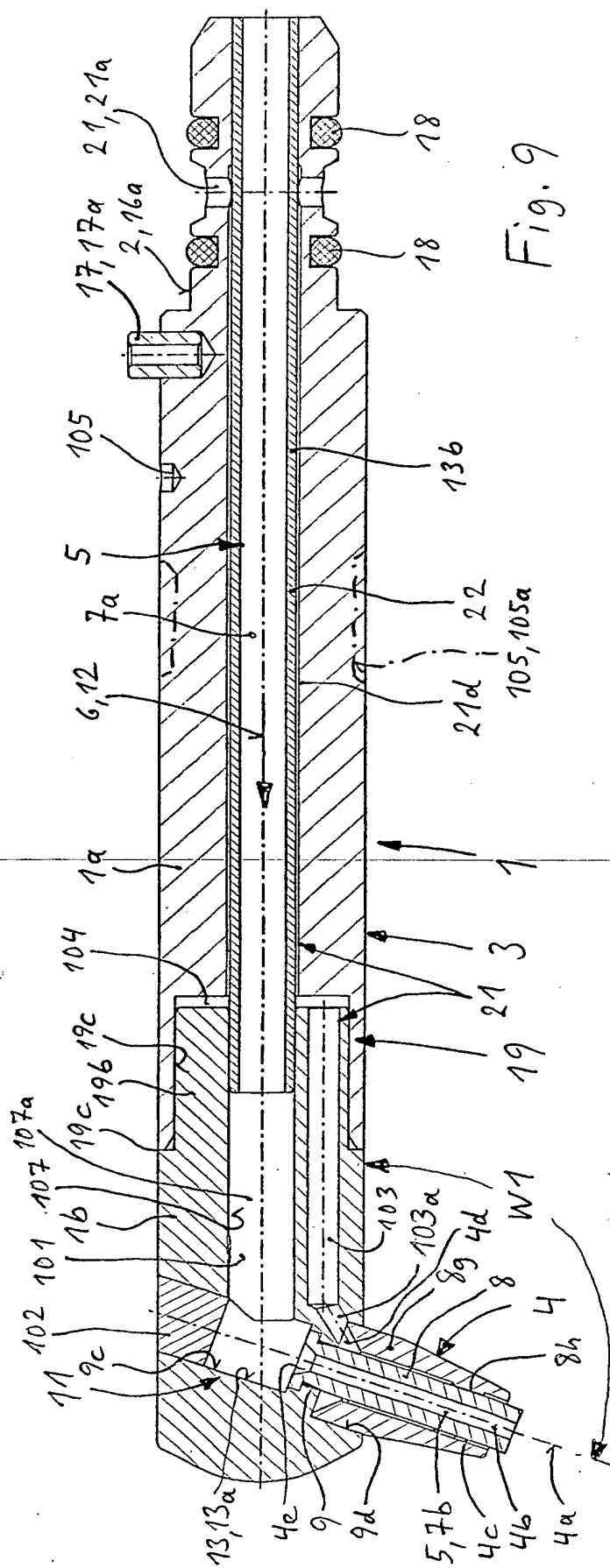


Fig. 9

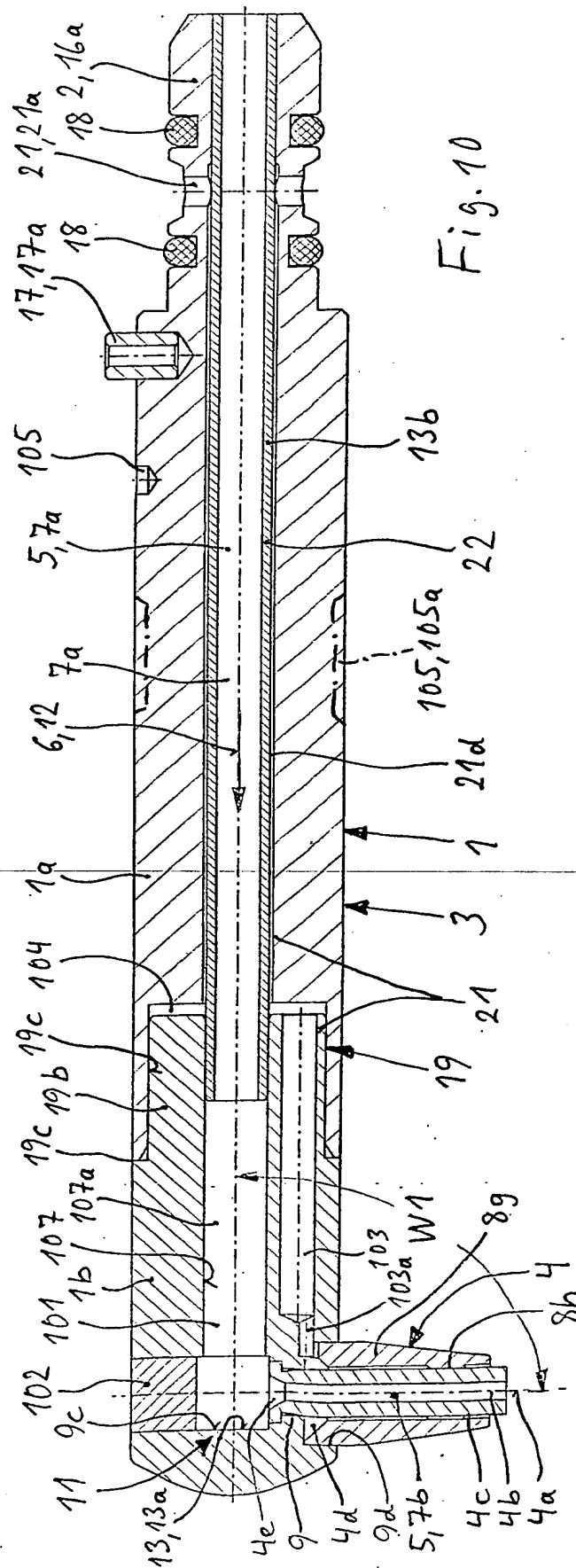


Fig. 10